



UNIVERSITETET I AGDER

# Offentliggjøring av skolerresultater

Slår offentliggjøring av grunnskolerresultater ut i boligprisene?

**Av Nina Håheim**

**Veileder**

Liv Bente Hannevik Friestad

*Masteroppgaven er gjennomført som ledd i utdanningen ved Universitetet i Agder og er godkjent som del av denne utdanningen. Denne godkjenningen innebærer ikke at universitetet inntår for de metoder som er anvendt og de konklusjoner som er trukket.*

Universitetet i Agder, 2013

Fakultet for Økonomi og samfunnsfag

Institutt for Økonomi

## Forord

Som en del av masterstudiet i finansiell økonomi ved Universitetet i Agder skal det skrives en masteroppgave. Denne oppgaven er obligatorisk og skal leveres i studiets siste semester. Oppgaven tilsvarer 30 studiepoeng.

Denne oppgaven er skrevet innenfor fagområdet Eiendomsøkonomi. Bakgrunnen for dette er at jeg var på utveksling høsten 2012 og fikk derfor ikke tatt kurset som valgfag. Jeg ønsket likevel å lære mer om emnet og valgte å skrive masteroppgaven innenfor det feltet.

Temaet for oppgaven er boligprisene i Trondheim og om disse blir påvirket av offentliggjøring av skolerresultater. Oppgaven vil også se på andre faktorer som påvirker boligprisene.

Jeg vil gjerne få takke veilederen min Liv Bente Hannevik Friestad for god hjelp og konstruktive tilbakemeldinger i forbindelse med arbeidet med oppgaven.

Kristiansand, juni 2013

---

Nina Håheim

## Innhold

<b>Forord</b> .....	<b>1</b>
<b>Figurliste</b> .....	<b>4</b>
<b>Tabelloversikt</b> .....	<b>5</b>
<b>Sammendrag</b> .....	<b>6</b>
<b>1 Innledning</b> .....	<b>7</b>
<b>2 Bakgrunn</b> .....	<b>8</b>
2.1 Trondheim .....	8
2.2 Boligmarkedet .....	8
2.2.1 Boligmarkedet i Trondheim.....	9
2.3 Skoletilknytning .....	10
2.4 Offentliggjøring av skoleresultater .....	10
2.4.1 Nasjonale prøver .....	12
<b>3 Teori</b> .....	<b>13</b>
3.1 Konsumentteori.....	13
3.1.1 Budsjettkurven .....	13
3.1.2 Nytte og indifferenskurven.....	14
3.1.3 Marginal substitusjonsrate.....	15
3.1.4 Konsumentens tilpasning .....	16
3.1.5 Etterspørselskurven.....	17
3.2 Boligmarkedet .....	18
3.2.1 Prisdannelsen i eiermarkedet.....	18
3.3 Teoretisk fremstilling av offentliggjøring av skoleresultaters effekt på boligprisene .....	20
3.4 Alonso-Mutt-Mills-modellen .....	22
3.5 Den hedonistiske metoden .....	24
3.5.1 Likevekt på etterspørselssiden av markedet.....	25
3.5.2 Likevekt på tilbudssiden av markedet .....	28
3.5.3 Markedslikevekt .....	31
3.6 Utledning av hypoteser .....	32
<b>4 Metode for datainnsamling</b> .....	<b>34</b>
4.1 Innsamlingen av datamaterialet.....	34
4.2 Variabler .....	36

4.2.1	Koding.....	37
4.2.2	Boligpris .....	37
4.2.3	Avstand til sentrum .....	38
4.2.4	Boligens alder .....	39
4.2.5	Boligtype.....	40
4.2.6	Boligens bruksareal .....	42
4.2.7	Skoleresultat.....	43
<b>5</b>	<b>Analyse av datasettet.....</b>	<b>45</b>
5.1	Korrelasjon .....	45
5.1.1	Multikollinearitet.....	48
5.1.2	Spredningsplott .....	48
5.2	Regresjonsanalyse .....	49
5.2.1	Lineær regresjonsmodell.....	49
5.2.2	Testing av hypoteser .....	50
5.2.3	Lineær regresjon med én avhengig og én uavhengig variabel.....	51
5.2.4	Lineær regresjon med alle relevante variabler .....	52
5.3	Logaritmisk regresjonsmodell .....	55
5.3.1	Semilogaritmisk regresjon med én avhengig og én uavhengig variabel .....	55
5.3.2	Semi-logaritmisk regresjon med alle relevante variabler .....	57
5.4	Valg av funksjonsform .....	58
5.5	Hypotesetesting .....	59
<b>6</b>	<b>Drøfting av resultatene .....</b>	<b>61</b>
6.1	Drøfting av problemstillingen.....	62
6.2	Svakheter ved analysen.....	64
<b>7</b>	<b>Konklusjon.....</b>	<b>65</b>
<b>8</b>	<b>Litteraturliste.....</b>	<b>66</b>

## Figurliste

Figur 2.1: Kart over skolekretsene i Trondheim kommune. (Trondheim kommune, 2013) .....	8
Figur 2.2: Utviklingen i boligprisene i Trondheim. (Norsk Eiendomsmeglerforbund, 2013) .....	9
Figur 3.1: Budsjettkurven. (Moen & Riis, 2011 s.63) .....	14
Figur 3.2: Indifferenskart. (Moen & Riis, 2011 s. 74) .....	15
Figur 3.3: Konsumentens tilpassning. (Moen & Riis, 2011 s. 80) .....	16
Figur 3.4: Virkningen av en prisøkning. (Sæther, 1994 s.75) .....	17
Figur 3.5: Etterspørselskurven. (Sæther, 1994 s.90) .....	18
Figur 3.6: Samlet tilbud og samlet etterspørsel i markedet for brukte boliger på kort sikt. (NOU, 2002 2 s. 18) .....	19
Figur 3.7: Endring i prisen på boliger ved økning i tilbudet av og etterspørselen etter boliger. (NOU, 2002 2 s. 19) .....	20
Figur 3.8: Teoretisk markedsreaksjon, gode resultater.....	21
Figur 3.9: Teoretisk markedsreaksjon, mindre gode resultater .....	21
Figur 3.10: Enkel fremstilling av en monosentrisk by .....	22
Figur 3.11: Grafisk illustrasjon av husleiemodellen. (DiPascale & Wheaton, 1996, s. 39) .....	23
Figur 3.12: Husholdningenes budfunksjoner. (Osland, 2001 s. 6) .....	27
Figur 3.13: Produsentenes offerfunksjon. (Osland, 2001 s. 9) .....	30
Figur 3.14: Markedslikevekt. (Osland, 2001 s. 10 ) .....	31
Figur 4.1: Histogram med normalfordelingskurve, salgspris til venstre, kvadratmeterpris til høyre ....	38
Figur 4.2: Histogram med normalfordelingskurve, avstand til sentrum.....	39
Figur 4.3: Histogram med normalfordelingskurve, alder .....	40
Figur 4.4: Histogram med normalfordelingskurve, bruksareal .....	42
Figur 4.5: Solgte hus fordelt på skolekretser.....	45
Figur 5.1: Ulike sammenhenger mellom variabler. (Forelesning ME-408 vår 2012) .....	49
Figur 5.2: Normalskråplott, lineær regresjon med én avhengig variabel og én uavhengig variabel .....	52
Figur 5.3: Normalskråplott, lineær regresjon med alle relevante variabler .....	54
Figur 5.4: Normalskråplott, semi-logaritmisk regresjon med én avhengig variabel og én uavhengig variabel .....	56
Figur 5.5: Normalskråplott, semi-logaritmisk regresjon med alle relevante variabler.....	58
Figur 6.1: Venstre: Alder, kvadratmeterpris alle obs. Høyre: Alder, kvadratmeterpris uten de eldste observasjonene .....	62

## Tabelloversikt

Tabell 2.1: Foreldre som eier egen bolig i Trondheim. ( Statistisk Sentralbyrå, 2012) .....	10
Tabell 4.1: Kodetabell .....	37
Tabell 4.2: Deskriptiv statistikk, salgpris .....	37
Tabell 4.3: Deskriptiv statistikk, kvadratmeterpris .....	37
Tabell 4.4: Deskriptiv statistikk, avstand til sentrum .....	38
Tabell 4.5: Deskriptiv statistikk, alder .....	39
Tabell 4.6: Fordeling av boligtyper i Trondheim. (Statistisk Sentralbyrå, 2012).....	41
Tabell 4.7: Fordelingen av boligtyper i utvalget .....	41
Tabell 4.8: Deskriptiv statistikk, bruksareal .....	42
Tabell 4.9: Deskriptiv statistikk, ungdomsskolekarakter .....	43
Tabell 4.10: Deskriptiv statistikk, nasjonale prøver .....	43
Tabell 4.11: Histogram med normalfordelingskurve, resultat nasjonale prøver .....	44
Tabell 5.1: Korrelasjonsmatrise uten skolekretser .....	47
Tabell 5.2: Lineær regresjon, én avhengig og én uavhengig variabel .....	51
Tabell 5.3: Lineær regresjon, alle relevante variabler .....	53
Tabell 5.4: VIF-tabell .....	54
Tabell 5.5: Semi-logaritmisk regresjon med én avhengig og én uavhengig variabel.....	56
Tabell 5.7: Semi-logaritmisk regresjon med alle relevante variabler.....	57

## Sammendrag

Oppgavens hensikt er å finne ut om det vil være en effekt i boligmarkedet i Trondheim etter at skolerresultater er blitt offentliggjort. For å kunne finne ut mer om slik effekt inkludert jeg flere variabler som kunne påvirke boligprisene i analysen.

Siden en slik effekt er, om den i det hele tatt eksisterer, forventet å være relativt liten, vil oppgaven basere seg på et større datasett. Datasettet består av 1200 transaksjoner som fordeler seg på 598 transaksjoner før offentliggjøring og 602 transaksjoner etter.

Oppgaven innledes med å beskrive hvordan boligmarkedet i Trondheim er, blant annet ved bruk av statistikk. Det blir også lagt fram litt informasjon om skolerresultater og offentliggjøringen av disse. Kapittel 3 utledes relevant teori. Her blir deler av konsumentteorien gjennomgått, samt modellen for det urbane tomtemarkedet og den hedonistiske modellen.

Det neste kapittelet beskriver hvordan datainnsamlingen er foretatt og hvordan det er bearbeidet. Dette kapittelet inneholder også en oversikt over de ulike variablene og hvordan fordelingen av disse er i datasettet.

Det femte kapittelet omhandler selve analysen av datasettet. Her blir resultatene fra regresjonsmodellene lagt fram. Basert på disse resultatene er det tydelig at mange av variablene påvirker boligens salgspris, spesielt bruksareal har tydelig sammenheng. Analysen viser også at offentliggjøringen av skolerresultater ikke er statistisk signifikant. Resultatene indikerte likevel at det er en sammenheng som er positiv for skolekretser med gode resultater og negativ for de med mindre gode resultater. Det neste kapittelet er kapittelet der analyseresultatene drøftes. Her vil resultatene bli gjennomgått mer i dybden.

I konklusjonen blir det slått fast at offentliggjøringen av skolerresultater ikke påvirker boligprisene signifikant.

# 1 Innledning

Boligmarkedet er et svært spennende tema å fordype seg i. Ettersom de fleste på et eller annet tidspunkt må forholde seg til det, er det viktig å vite litt om hvordan markedet fungerer og hva som driver prisene.

Målet med denne oppgaven er å undersøke om boligpriser påvirkes av offentliggjøring av skolerresultater. Utgangspunktet er derfor følgende problemstilling:

Offentliggjøring av skolerresultater

- slår offentliggjøring av grunnskolerresultater ut i boligprisene?

Dette er et tema det er forsket mye på i USA og for ikke mange år siden ble det utført en analyse av denne effekten i Oslo. Med inspirasjon fra dette ønsket jeg å undersøke om skolerresultater påvirker boligkjøpere i andre deler av Norge, nærmere bestemt i Trondheim.

I Trondheim bestemte de seg for å legge ut resultatene fra de nasjonale prøvene sommeren 2012. Oppgaven vil derfor undersøke om publiseringen av disse virket inn på boligprisene.

Oppgaven bygger på samme struktur som flere av de tidligere masteroppgavene som er skrevet ved UIA innenfor dette emnet. Først presenteres litt ulike statistikker som beskriver boligmarkedet i Trondheim, samt litt informasjon om nasjonale prøver. Videre vil kapittel 3 utlede ulike relevante teorier. Dette inkluderer konsumentteorien, det urbane tomtemarkedet og den hedonistiske metoden. Det neste kapittelet tar for seg datainnsamlingen og presenterer variablene som er med i analysen. I kapittel 5 presenteres selve analysen av datamaterialet. Kapittel 6 drøftes analyseresultatet. Til slutt kommer oppgavens konklusjon.



## 2 Bakgrunn

### 2.1 Trondheim

Med en total folkemengde på 179 692 per 1.januar 2013 og en befolkningsvekst på 1,9 % fra 2012(Statistisk Sentralbyrå, 2013) er Trondheim kommune den tredje mest folkerike kommunen i Norge. Trondheim er en bykommune i Sør-Trøndelag og har et areal på 341 km<sup>2</sup>. Byen ligger ved Nidelvas utløp i Trondheimsfjorden (Byguiden.no).

Trondheim er en studentby hvor hver sjette innbygger er student. Siden mange studenter ikke melder flytting til byen, gjør at det totale innbyggertallet er betydelig høyere enn rapportert fra SSB (Trondheim.no). Trondheim kommune er inndelt i 42 barneskolekretser (Bratberg, 2008). Av disse er det 39 barneskoler med 5. trinn.



Figur 2.1: Kart over skolekretsene i Trondheim kommune. (Trondheim kommune, 2013)

### 2.2 Boligmarkedet

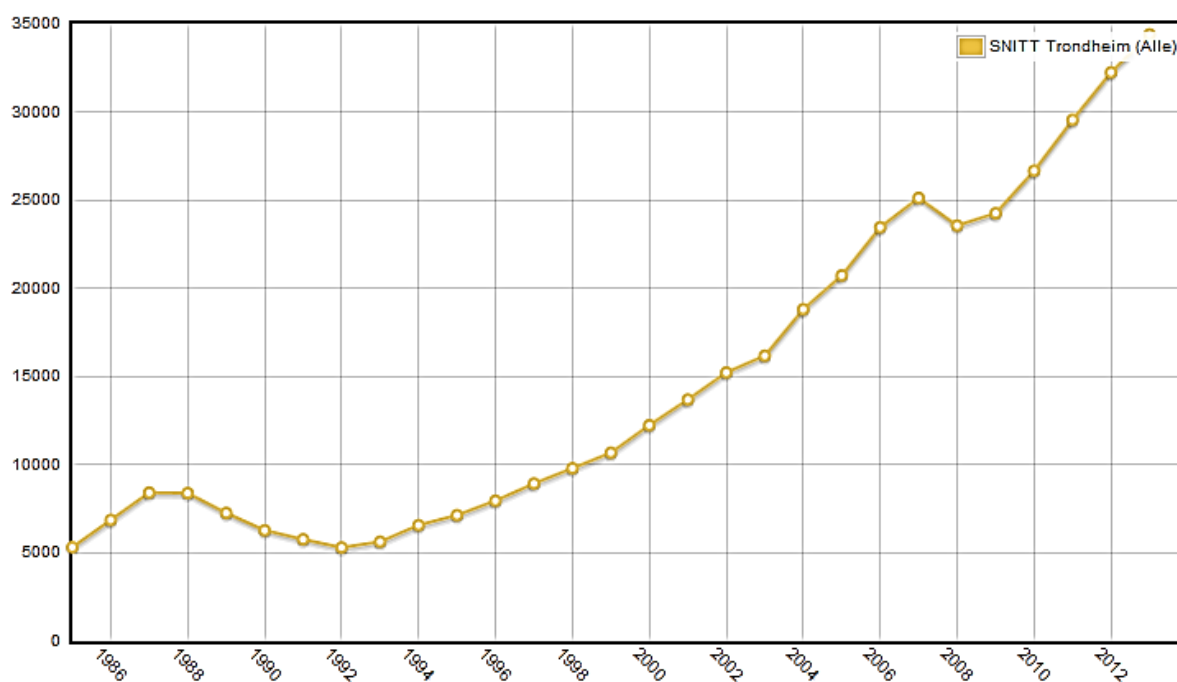
I dagens boligmarked vil prisen på den gjennomsnittlige norske boligen ligge på 6 ganger vanlig årsinntekt. Det er dobbelt så høyt som i 1993. Sist gang vi hadde historisk topp i boligprisene var tilbake i 1987, da lå prisene på fem ganger årsinntekten (Halsør, Hellerud & Sættem, 2012). Tendensen her er at dagens boligkjøpere bruker mye mer penger på anskaffelse av bolig enn sine forgjengere. Å kjøpe en bolig er for mange noe man ikke gjør så

mange ganger i løpet av livet, og det er derfor en investering som man tenker nøye gjennom. Det er mange faktorer som til sammen utgjør en drømmebolig.

### 2.2.1 Boligmarkedet i Trondheim

Prisene i det norske boligmarkedet har økt med 6,0 % fra 1. kvartal 2012 til samme periode i 2013. Den delen av Norge som hadde størst økning fra 2011 var Trondheim, med en vekst i boligprisene fra 1.kvartal 2012 til 1.kvartal 2013 på 11,5 %. Størst økning har det vært på eneboliger og blokkleiligheter, hvor prisene har økt med henholdsvis 15,4 % og 13,3 %. Trondheim er altså en by med et relativt «hett» boligmarked (Statistisks Sentralbyrå, 2013).

Av figuren under kan vi se at boligprisene i Trondheim har steget relativt jevnt de siste tiårene. Finanskrisen forårsaket kun et forbigående fall, før prisene fortsatte å stige igjen.



Figur 2.2: Utviklingen i boligprisene i Trondheim. (Norsk Eiendomsmeglerforbund, 2013)

Nordmenn eier i stor grad egen bolig. Dersom vi sammenligner oss med våre naboland<sup>1</sup> ser vi at det er en mye større andel nordmenn som eier sin egen bolig. 77 % av alle nordmenn bor i selveierbolig eller borettslag. I Trondheim er denne andelen noe lavere, omtrent 72 %. Om

<sup>1</sup> Sverige – 70,8 %, Danmark – 66,6 %. (Eurostat, 2012)

man ser på par med barn i skolealder (6 – 17 år) er andelen enda høyere, her er det godt over 90 % som eier egen bolig i Trondheim (Statistisk Sentralbyrå, 2012).

2011			
	Selveier eller borettslag	Leier bolig	Andel selveier eller borettslag
<b>Par med små barn (0 – 5 år)</b>	7 526	1 226	85,99 %
<b>Par med store barn (6 – 17 år)</b>	7 722	463	94,34 %
<b>Mor/far med små barn (0 – 5 år)</b>	466	703	39,86 %
<b>Mor/far med store barn (6 – 17 år)</b>	2371	869	73,18 %

Tabell 2.1: Foreldre som eier egen bolig i Trondheim. ( Statistisk Sentralbyrå, 2012)

## 2.3 Skoletilknytning

Siden opptak i den offentlige skolen er knyttet til boligadressen vil det være naturlig å anta at ny informasjon vil påvirke boligprisene dersom husholdningen verdsetter skolekvalitet. Det er mulig for foreldre å velge en annen skole, men dette valget er begrenset. De kan også søke om overføring fra en skole til en annen, men dette avhenger av om der er ledig kapasitet. Siden elever som bor innenfor skolekretsen blir prioritert, skaper dette et klart insentiv for å bo innenfor skolekretsen til den ønskede skolen. Boliger innenfor skolekretsen til en skole, som har gode resultater, kan bli sett på som et knapt gode. Der er en begrensning på hvor mange tomter der er i området og hvor mange barn det er plass til på skolen. Høyst sannsynlig så er antall elever som går på en skole utenfor skolekretsen sin lavt, og denne undersøkelsen vil derfor se bort i fra dette (Fiva & Kirkebøen, (2011).

## 2.4 Offentliggjøring av skolerresultater

Det har i mange år vært mulig å søke opp skolerresultater på utdanningsdirektoratets hjemmesider, men disse resultatene er kun tilgjengelig på kommunenivå. På disse sidene kan man se karakterer for de enkelte ungdomsskoler, mens resultatene på de enkelte barneskolene er unntatt offentligheten.

Da de nasjonale prøvene ble gjennomført første gang i 2004 ble det møtt med mye motgang. Resultatene av prøvene ble publisert og dette førte til at mange elever boikottet prøvene og i

2005 ble gjennomføringen av prøvene utsatt for sabotasje. Etter dette ble prøvene endret på og resultatene ble ikke lenge publisert for offentligheten (Nasjonale prøver, 2013).

I Trondheim kommune opprettet partiet Høyre nettportalen trondheimsskolen.no i juni 2012. På denne siden ønsket de å gi innsikt i kommunens skoleresultater for elever, foreldre og andre som skulle være interessert i dette. Etter hvert som resultatene er klare publiserer de elevenes resultater på kartleggings- og nasjonale prøver helt ned på skolenivå. Høyre har også brukt disse resultatene til å lage sammenligninger mellom de ulike skolene. Målet deres er å gjøre resultatene offentlig kjent og skape debatt rundt disse.

Trondheim er den tredje av de norske storbyene som har opprettet en slik portal etter Oslo kommune og Stavanger kommune (Havmo, 2012). Dette har skapt reaksjoner i media. Kritikere mener at å sammenligne elever, klasser eller skoler basert på slike data blir urettferdig. De er redde for at resultatene blåses opp og blir forvekslet med hva som er virkeligheten og at effekten av dette vil være uheldig (Rise, Røsvoll, 2012). På den andre siden uttaler Høyre at de mener det er viktig for skolene at de får se hvordan de andre skolene presterer i tillegg til hvordan de selv gjør det, dette for at de skal kunne ta lærdom av hverandre. De innrømmer at de nasjonale prøvene ikke gir oss alle svarene, men at de er en viktig målestokk på hvor mye elevene lærer.

Høyre ønsker ikke det skal være slik at det er hvor du bor, som avgjør hvordan skolen er (Skjersol, 2012). De offentliggjorte resultatene viser at det er store forskjeller mellom ulike skoler i Trondheim. Dette indikerer at elevenes utbytte fra undervisningen i Trondheim, er avhengig av hvor de bor. Dagens regjering er redd for at publisering av resultater på skolenivå vil føre til en rangering av skolene innenfor kommunene som skaper «A- og B- skoler». De mener at det er lite sannsynlig at en skole som får et dårlig stempel på seg vil kunne løfte seg. Offentliggjøringen vil kunne bidra til en usunn konkurranse om å få best resultat på prøvene og det er ikke der fokuset bør ligge, blir det uttalt (Larsen, Solvang, 2012).

Siden dette er informasjon som ikke har vært tilgjengelig for allmennheten på en stund, ønsker jeg å undersøke om denne offentliggjøringen påvirker boligmarkedet. Siden opprettelsen av denne nettsiden ble hyppig omtalt i lokale medier i tiden rundt oppstart, antas det at boligkjøpere som var interessert i denne informasjonen skaffet seg den.

### 2.4.1 Nasjonale prøver

Utdanningsdirektoratet sier på sine nettsider at: «Føremålet med dei nasjonale prøvene er å vurdere i kva grad skolen har klart å utvikle ferdighetene til elevane i lesing og rekning, og i delar av faget engelsk.»

Elevene deles inn i mestringsnivåer basert på hvilken poengsum de får på prøvene. På 5. trinn er det 3 mestringsnivå, der nivå 3 er det høyeste nivået og nivå 1 det laveste. Resultatene som offentliggjøres er hvor stor prosentandel av elevene som er på mestringsnivå 3.

Dette er ikke fagprøver, men prøver som skal teste grunnleggende ferdigheter i alle fag. Selv om prøvene er inndelt i lesing og regning så er det flere fag enn norsk og matematikk som er integrerte. Prøvene i engelsk er den eneste som baserer seg på målene i et fag. Fokuset for denne oppgaven vil være de nasjonale prøvene og resultatene elevene ved de ulike skolene har oppnådd i regning og i lesing.

Det er meningen at disse resultatene skal brukes av skolene og skoleeierne som basis for å utvikle kvaliteten i undervisningen. Prøvene gjennomføres på høsten for 5., 8. og 9. klassinger over hele landet. De nasjonale prøvene sier kun noe om ferdighetene til norske elever, siden det kun er norske skoler som utfører disse. Derfor kan man ikke bruke resultatene til å sammenligne de norske skolene med andre land.

Kvaliteten på skolenes innsats kan ikke måles kun basert på de nasjonale prøvene, siden det er mye som kan påvirke resultatene. Elevgrunnlaget endrer seg hvert år og for små skoler kan et par veldig svake eller veldig gode resultat forskyve resultatet for dette året (Utdanningsdirektoratet, 2009).

### 3 Teori

Den første grunnleggende egenskapen ved det urbane bolig- og eiendomsmarkedet er at omgivelser er viktig. Boligene blir dyrere dersom de har bra beliggenhet og de blir billigere dersom de har mindre bra beliggenhet. Dette gjelder både om man ser på naturlige fordeler som nærhet til havet eller turterreng og om man ser på menneskeskapte fordeler som avstand til arbeid, kultur og skole.

Denne oppgaven skal se nærmere på hvordan ulike faktorer virker inn på boligprisene og da se spesielt på om offentliggjøring av skoleresultater har noen effekt. For å kunne belyse dette vil jeg presentere ulike modeller som tar for seg dette temaet.

Først starter dette kapittelet med en presentasjon av konsumentteorien som beskriver hvordan forbrukerne tilpasser seg i markedet. Videre kommer en gjennomgang av hvordan prisene dannes i boligmarkedet. Neste modell er Alonso-Muth-Mills modellen som viser hvordan boligens lokalisering i forhold til et bysenter påvirker boligprisene. Helt til slutt i kapittelet utledes modellen for den hedonistiske prisfunksjonen. Denne modellen forklarer hvordan ulike egenskaper ved boligene virker inn på boligprisene.

#### 3.1 Konsumentteori

Konsumentteorien beskriver hvordan individene i et marked treffer de beslutningene de gjør og hvordan de vil opptre i markedet. Individer er nyttemaksimerende og ønsker derfor å finne den eller de beslutninger som gir mest nytte av alle beslutninger som er innenfor mulighetsområdet (Moen & Riis, 2011). Videre forutsetter man at individene opptrer rasjonelt og at de har tilgang på all informasjon som er relevant for å kunne ta beslutninger (Sæther, 1994).

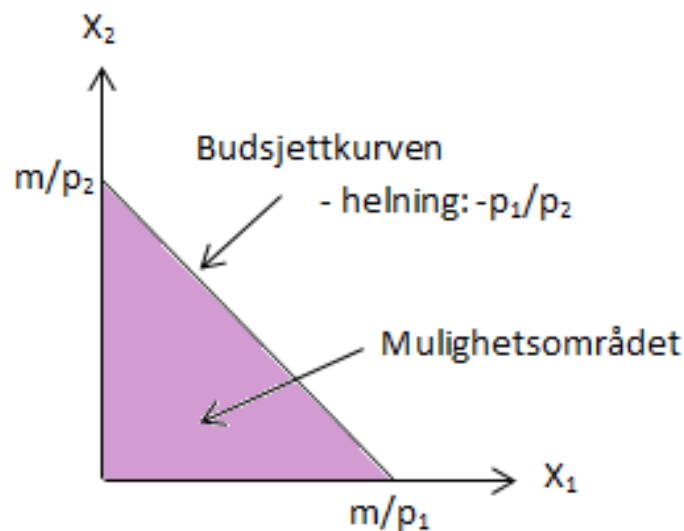
##### 3.1.1 Budsjettkurven

Når man skal beskrive hvordan konsumenten tilpasser seg i markedet er det vanlig å foreta en forenkling. Vi tar da utgangspunkt i et marked der det kun eksisterer to forskjellige goder,  $X_1$  og  $X_2$ . Hvor mye konsumenten kan forbruke er avhengig av inntekten,  $m$ . Mulighetsområdet representerer alle kombinasjoner av godene konsumenten har råd til. Langs budsjettkurven er

de mulige kombinasjonene av gode 1 og 2 som gjør at hele inntekten blir brukt opp.

Konsumentens budsjettbetingelse er gitt ved:

$$p_1X_1 + p_2X_2 = m$$



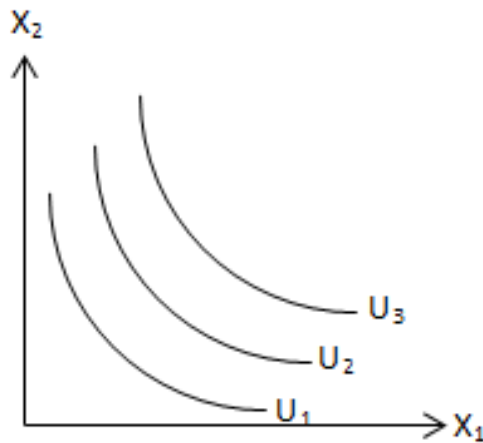
Figur 3.1: Budsjettkurven. (Moen & Riis, 2011 s.63)

Vi finner skjæringspunktene ved å løse budsjettbetingelsen for henholdsvis  $X_1$  og  $X_2$ . Punktet hvor budsjettkurven skjærer x-aksen viser hvor mye som konsumentene kan kjøpe av gode 1 dersom hele inntekten blir brukt kun på dette godet. Helningen på budsjettkurven er lik prisforholdet mellom godene med negativt fortegn siden kurvene er fallende (Moen & Riis, 2011).

### 3.1.2 Nytte og indifferenskurven

En indifferenskurve representerer alle kombinasjonene av to goder som konsumenten får lik nytte av. Kombinasjoner langs en indifferenskurve blir altså sett på som like gode.

Indifferenskurver konstrueres på bakgrunn av 3 aksiomer. Determinerthetsaksiomet forutsetter at konsumenten er i stand til å rangere godene. Enten er  $A > B$  eller  $A < B$  eller  $A \sim B$ . Transitivitetsaksiomet forutsetter at konsumentene er konsistente og ikke selvmotsigende. Dersom  $A > B$  og  $B > C$  så følger det at  $A > C$ . Det siste aksiomet er ikke-metningsaksiomet som forutsetter at konsumenten alltid vil foretrekke mer av et gode fremfor mindre (Sæther, 1994).



Figur 3.2: Indifferenskart. (Moen & Riis, 2011 s. 74)

Figuren over viser et sett med indifferenskurver. Nytten øker med bevegelse i nordøstlig retning, det vil si at  $U_3 > U_2 > U_1$ .

Nytten kan skrives som en funksjon av mengden konsumenten konsumerer av godene. Nyttefunksjonen ser slik ut:

$$U = U(X_1, X_2)$$

Venstre side av uttrykket representerer konsumentens totale nytte, mens høyre side gir uttrykk for hvordan totalnytten er avhengig av mengden av godene. Vi har allerede forutsatt at konsumenten ønsker å oppnå mest mulig nytte og han må derfor maksimere nyttefunksjonen, gitt de betingelsene som gjelder. Hvor mye ekstra nytte en økning av gode 1 gir konsumenten mens mengden av gode 2 holdes konstant kalles grensenytten. Denne blir formelt definert som den partielt deriverte av nyttefunksjonen med hensyn på dette godet (Sæther, 1994):

$$U_i = \frac{\partial U(X_1, X_2)}{\partial X_i} = U_i(X_1, X_2) \quad i = 1, 2$$

### 3.1.3 Marginal substitusjonsrate

Konsumentens relative vurdering av et gode opp mot et annet blir omtalt som den marginale substitusjonsrate (MRS). MRS mellom to goder gir den mengden av gode 1 som kompenserer for tap av én enhet av gode 2. Dette gir oss dermed helningen på indifferenskurven.

Bytteforholdet avhenger av konsumentens preferanser og vil derfor variere mellom ulike individer (Moen & Riis, 2011).



Helningen for indifferenskurven kan vi finne ved å øke  $X_1$  med  $dX_1$  og så finne hvor mye  $X_2$  må reduseres med,  $dX_2$ , for å beholde nyttenivået uendret. Dette gir:

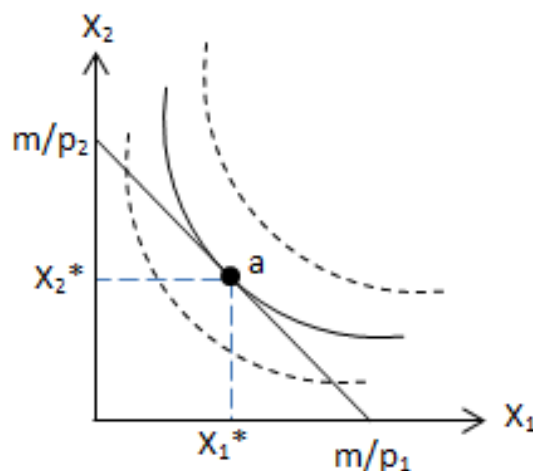
$$dU = U_1 dX_1 + U_2 dX_2 = 0$$

Ettersom vi skal holde oss på samme indifferenskurve er nyttenivået konstant og  $dU = 0$ . Dette gir videre:

$$\frac{dX_2}{dX_1} = -\frac{U_1}{U_2} = \text{MRS}$$

Det negative fortegnet viser at indifferenskurvens helning er negativ (Moen & Riis, 2011) (Sæther, 1994).

### 3.1.4 Konsumentens tilpasning



Figur 3.3: Konsumentens tilpasning. (Moen & Riis, 2011 s. 80)

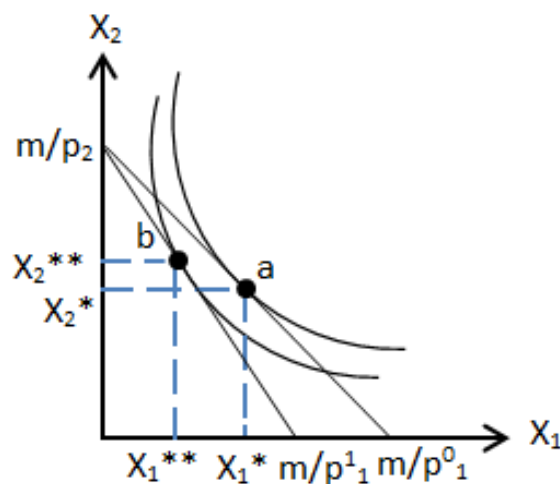
I figuren over er budsjettkurven satt sammen med indifferenskurvene. Konsumentene ønsker å maksimere sin egen nytte, men kan ikke konsumere mer en det han har råd til innenfor budsjettet. Konsumenten vil tilpasse seg i punktet a, siden det er der han vil oppnå maksimal nytte. Dette tilpasningspunktet er der budsjettkurven og indifferenskurven tangerer og har lik helning. En kan dermed uttrykke det optimale tilpasningspunktet slik:

$$\frac{p_1}{p_2} = \frac{U_1}{U_2}$$

Dette uttrykket kalles Gossens andre lov. Denne loven sier at når konsumenten er optimalt tilpasset, gitt budsjettbetingelsen, vil ikke en overføring av en krone fra et gode til et annet påvirke konsumentens nytte (Moen & Riis, 2011) (Sæther, 1994).

### 3.1.5 Etterspørselskurven

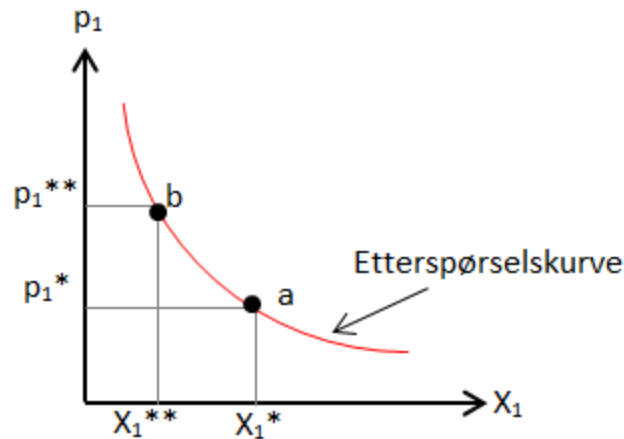
Dersom prisen på gode  $X_1$  skulle øke, mens alt annet holdes konstant, vil budsjettkurven svinge innover i diagrammet. En slik prisøkning er illustrert i figuren under:



Figur 3.4: Virkningen av en prisøkning. (Sæther, 1994 s.75)

Før prisendringen tilpasset forbrukeren seg i punktet a, med godekombinasjonen  $X_1^*$ ,  $X_2^*$ . Etter at prisen på  $X_1$  økte, vil forbrukeren kjøpe færre enheter av dette godet. Forbrukeren vil derfor kjøpe godekombinasjonen  $X_1^{**}$ ,  $X_2^{**}$  og tilpasse seg i punktet b. Denne endringen medfører at forbrukeren tilpasser seg på et lavere nyttenivå og etterspørselen etter  $X_1$  er redusert (Sæther, 1994).

Basert på hvordan forbrukeren endrer tilpasning ved ulike prisnivå kan man konstruere en etterspørselskurve. Denne kurven vil gi en direkte sammenheng mellom pris og etterspurt kvantum av et gode, ceteris paribus. Langs Y-aksen er de alternative prisene for godet, mens X-aksen har etterspurt kvantum. Siden økt pris reduserer etterspørselen etter godet vil kurven være fallende (Sæther, 1994).



Figur 3.5: Etterspørselskurven. (Sæther, 1994 s.90)

## 3.2 Boligmarkedet

En bolig kan sees på som både et konsumgode og et kapital- eller formuesobjekt. For de aller fleste husholdninger representerer boligkjøpet det største enkeltkjøpet de gjør hele livet og boligformue utgjør den største delen av formuen. Bolig er noe de fleste ønsker seg, 77 % av alle nordmenn eier egen bolig (Statistisk Sentralbyrå, 2012).

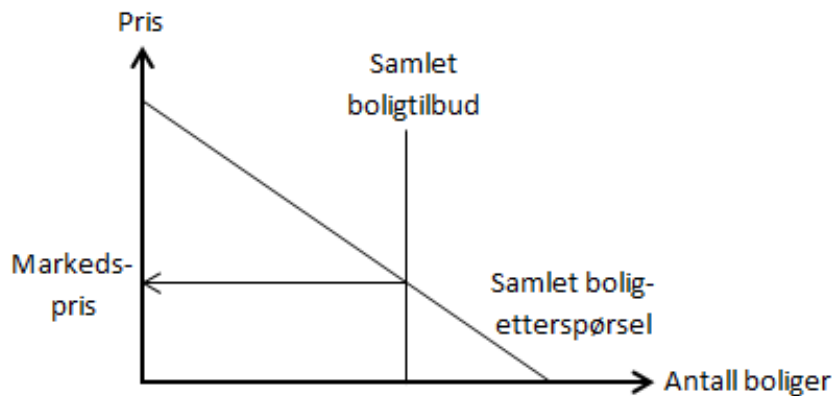
Siden bolig er en ganske stor investering er det vanlig å ta opp lån for å finansiere dette. Dette gjør at husholdningene er svært sårbare skulle det komme en nedgang i økonomien. Gjelden til husholdningene har vokst i takt med boligprisene og både gjeld og boligpriser er på et høyt nivå (Finanstilsynet, 2011).

Å bygge boliger tar tid og derfor er størrelsen og sammensetningen av boligmassen bestemt av avgjørelser som er tatt på et tidligere tidspunkt. Dette gjør at boligprisene på kort sikt vil variere med endring i etterspørselen (NOU, 2002 2).

### 3.2.1 Prisdannelsen i eiermarkedet

For å kunne se på boligmarkedet må vi foreta visse forenklinger. Vi antar først at alle boliger er like og at de er eierboliger. Alle som ønsker seg egen bolig gitt lav nok pris, utgjør etterspørerne i markedet. Disse består både av individer som allerede eier bolig og andre som ikke eier bolig. Tilbyderne består av alle som eier boliger. Det er mange flere etterspørere i

markedet enn det er boliger. Betalingsvilligheten for en bolig deler etterspørrene inn i en rekke. De som står fremst i denne rekken er de som har høyest betalingsvillighet. En slik rekkefølgeordning gir en fallende etterspørselskurve slik som på figuren under (NOU, 2002 2).



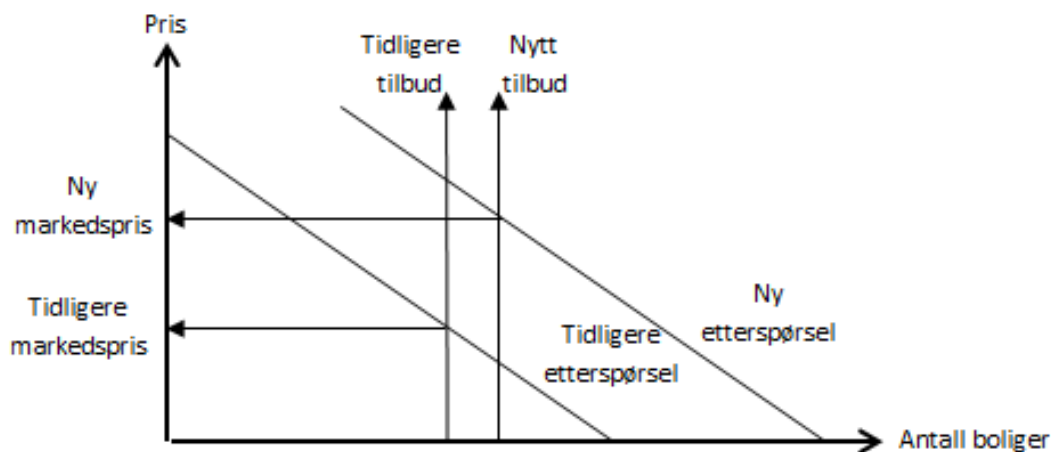
Figur 3.6: Samlet tilbud og samlet etterspørsel i markedet for brukte boliger på kort sikt. (NOU, 2002 2 s. 18)

Husholdningenes vilje til å betale følger hovedsakelig av størrelsen på inntekten og formuen deres. De med høyest betalingsevne i markedet er gjerne folk med relativt høye inntekter eller store formuer, mens lav betalingsevne henger sammen med lavere inntekt. Andre økonomiske forhold, som rentenivå, kan også påvirke betalingsevnen. Betalingsvilligheten til en husholdning styres også av behovet for bolig og hvordan en vektlegger bolig i forhold til andre konsumgoder eller investeringer. Derfor betyr ikke nødvendigvis lik betalingsevne lik betalingsvillighet (NOU, 2002 2).

De boligene som tilbyderne ikke selv ønsker å bruke vil de selge. Derfor består tilbudet av hele den eksisterende beholdningen av boliger. Endringer i tilbudet kommer av nybygging og avgang av boliger. Avgang kan være brann, fraflytting, riving og lignende. Nybygging utgjør en svært liten del av den totale boligmassen, årlig utgjør nybyggingen kun 1 % av antall boliger i Norge. Derfor antar man at tilbudet av boliger er gitt, uavhengig av pris (NOU, 2002 2).

Prisen i markedet vil tilpasse seg slik at det blir en bolig til hver av etterspørrene som har høy nok betalingsvilje. Den etterspøreren som står slik i rekken at den blir den «siste» som får bolig blir kalt den marginale etterspøreren. Markedsprisen blir i realiteten bestemt av betalingsvilligheten til den marginale etterspøreren (NOU, 2002 2).

Dersom nybyggingen er større enn avgangen så vil vi få en økning i boligmassen. Vi får da et skift av tilbudskurven utover i diagrammet. Over tid vil også de langsiktige etterspørselsfaktorene endres. Under illustreres en situasjon der etterspørselen har vokst mer enn nybyggingen. Dette har ført til en økning i markedsprisen.

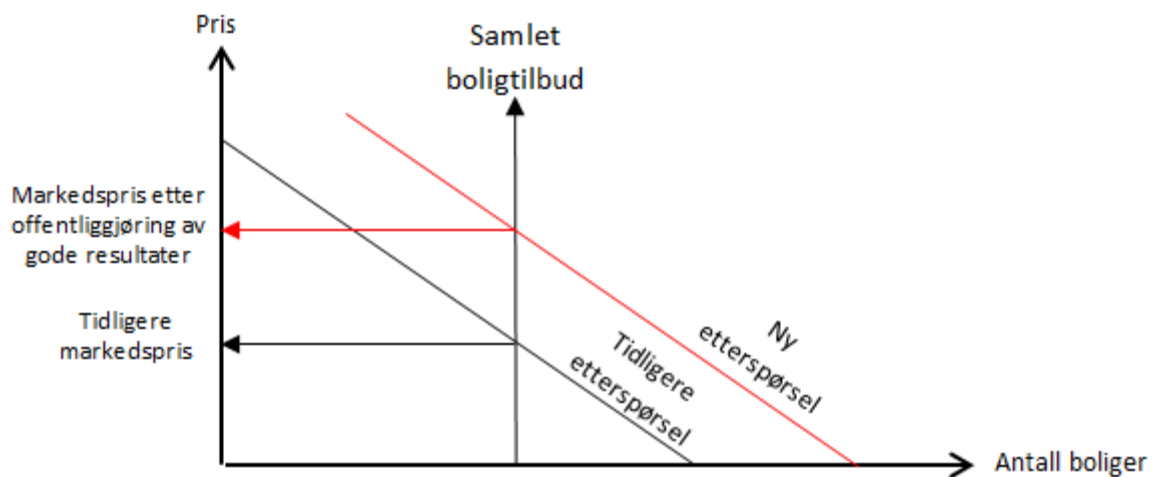


Figur 3.7: Endring i prisen på boliger ved økning i tilbudet av og etterspørselen etter boliger. (NOU, 2002 2 s. 19)

### 3.3 Teoretisk fremstilling av offentliggjøring av skolerresultaters effekt på boligprisene

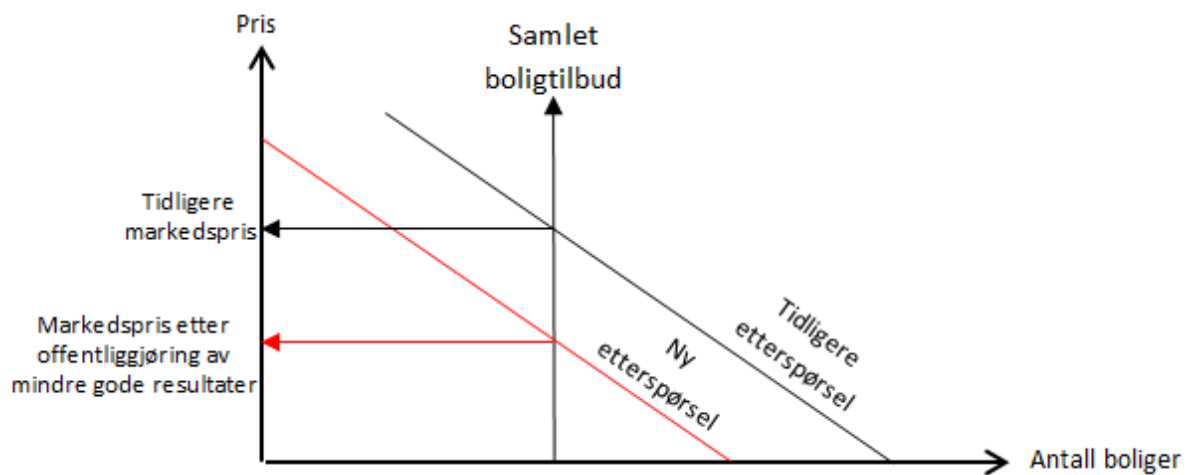
Problemstillingen i denne oppgaven omhandler hvordan offentliggjøring av skolerresultater slår ut i boligprisene. For å illustrere hvordan en slik effekt vil bli vil jeg benytte konsumentteorien.

Det å gjøre skolerresultater offentlig for alle gjør at både konsumentene og produsentene får et eksogent «informasjonssjokk». Dersom boligkjøperne verdsetter denne informasjonen, vil det kunne føre til økt etterspørsel av boliger i skolekretser der skolen har fått gode resultater og dermed et skift i etterspørselskurven utover. Siden boliger er et knapt gode, vil tilbudet av boliger forbli det samme. Derfor vil ikke produsentene kunne svare med å øke tilbudet av boliger. Effekten av denne økte etterspørselen vil da være økt pris på boligene.



Figur 3.8: Teoretisk markedsreaksjon, gode resultater

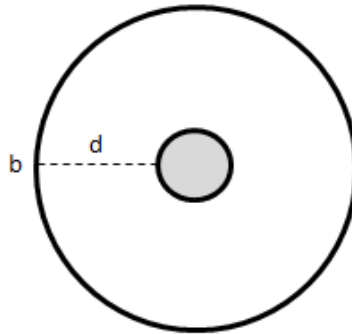
Det kan tenkes at skolekretser som får offentliggjort mindre gode resultater vil oppleve en motsatt effekt. Det kan bli mindre attraktivt å kjøpe boliger tilknyttet disse skolene og det vil redusere etterspørselen som igjen fører til at etterspørselskurven vil få et skift innover i diagrammet. For å få solgt boligene som er på markedet i disse området må da produsentene redusere prisen.



Figur 3.9: Teoretisk markedsreaksjon, mindre gode resultater

### 3.4 Alonso-Muth-Mills-modellen

Modellen til Alonso, Muth og Mills tar utgangspunkt i en by som er «monosentrisk». Byen har en gitt bygningsstruktur, det vil si at det ikke bygges høyere bygninger. Denne modellen forklarer hvordan boligens beliggenhet gir utslag i boligprisene innenfor et storbyområde.



Figur 3.10: Enkel fremstilling av en monosentrisk by

Husholdningene i denne monosentriske byen er identiske og pendler langs en rett linje inn til sentrum der man antar all sysselsetting befinner seg. Inntekten,  $y$ , kan brukes på pendling inn til sentrum, på husleie,  $R(d)$  og på annet konsum,  $x^0$ . Husleien er basert på tomteareal,  $q$ , pr. hus og byggeleie,  $c$ . Husleie + transportkostnader er likt for alle husholdningene, det betyr at husleien er høyere nærmere sentrum. Transportkostnaden beregnes ved å multiplisere pendlerkostnaden pr. km.,  $k$ , med avstand til sentrum,  $d$ . Basert på dette kan husleien uttrykkes slik:

$$R(d) = y - kd - x^0.$$

Vi antar så at bygrensen er  $d=b$ . Utenfor denne grensen er jordbruk den alternative bruken av landet, og avkastningen pr. mål,  $q$ , er en jordleie på  $r^a$ . Dermed får vi en tomtepris på  $r^a q$  for husstander som bor på bygrensen. Total husleie for disse blir da:

$$R(d) = r^a q + c.$$

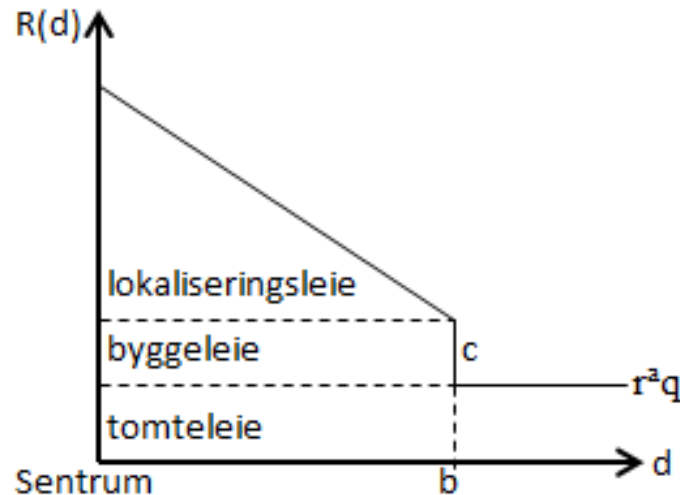
Annet konsum ved bygrensen kan da uttrykkes ved å sette annet konsum lik inntekt fratrukket transportkostnader/lokaliseringsleie, byggeleie og tomteleie.

$$x^0 = y - kb - (r^a q + c).$$

Husleie for en husstand med avstand  $d$  til sentrum må da være:

$$R(d) = y - kd - (y - kb - (r^a q + c))$$

$$R(d) = k(b+d) + (r^a q + c)$$



Figur 3.11: Grafisk illustrasjon av husleiemodellen. (DiPascale & Wheaton, 1996, s. 39)

Denne figuren viser at husleien er satt sammen av tre ulike deler; lokaliseringsleie,  $k(b-d)$ , byggeleie,  $c$ , og tomteleie,  $r^a q$ . Tomteleien er konstant i denne figuren. Avstand til sentrum vil ikke påvirke størrelsen på tomteleien. Slik er det også for byggeleien. Lokaliseringsleien representerer kostnaden forbundet med pendling inn til sentrum, eller eventuelt det man sparer dersom man bosetter seg nært sentrum. Vi ser av figuren at husleien faller ved økt avstand til sentrum og ved økte transportkostnader. Etter at bygrensen er passert vil husleien forbli den samme siden vi forutsetter at dette området kun benyttes til jordbruk. For å se hvor mye husleien avtar deriverer vi uttrykket for husleien med hensyn på  $d$ :

$$\partial R(d)/\partial d = -k$$

Husleien avtar med pendlerkostnaden,  $k$ , for hver km. vi beveger oss fra sentrum (DiPascale & Wheaton, 1996).



### 3.5 Den hedonistiske metoden

For å undersøke nærmere hvilken effekt offentliggjøring av skoleresultat kan ha på boligprisene ønsker jeg å se nærmere på teori rundt hedonistisk prising. I utledningen av denne teorien er det tatt utgangspunkt i artikkelen «Den hedonistiske metoden og estimering av attributtpriser» av Liv Osland.

Den hedonistiske metoden er mye brukt i undersøkelser av boligmarkedet. Denne metoden blir i økonomifaget forbundet med heterogene goder. Eiendommer blir sett på som heterogene goder siden ingen eiendommer er like. Hver eiendom er unik og innehar egenskaper som skiller dem fra hverandre. Den hedonistiske metoden tar utgangspunkt i at disse egenskapene, eller attributtene, som boligene innehar gir ulik form for nytte eller glede. Forskjellige konsumenter vil ha ulike vurderinger av boligen og hvilke egenskaper de verdsetter høyest. Eksempler på slike egenskaper for en bolig er avstand til sentrum, størrelse, utsikt, hage osv.

Anvendelse av den hedonistiske metoden på boligmarkedet kan sees i sammenheng med husholdningers lokaliseringsvalg i Alonso-Muth-Mills-modellen. Der velger husholdningene den prisen de ønsker å betale for boligen ved å justere pendletiden. I den hedonistiske metoden utvider man Alonso-Muth-Mills-modellens nyttemaksimeringsproblem ved å legge til flere kvalitetsforskjeller ved boligen, i tillegg til reisetid og areal, slik at boligprisene variere i flere dimensjoner enn avstand til sentrum.

Når det finns tilbud og etterspørsel etter de forskjellige attributtene, blir det viktig å se på hvordan prisstrukturen til attributtene er. Den hedonistiske metoden bygger på ideen om at ulike varer består av en sammensetning av ulike attributter som gir konsumenten nytte og som hver for seg har en implisitt verdi. Attributtprisene blir derfor gjerne betegnet som implisitte eller marginale priser. Rosen (1974) tar utgangspunkt i at et gode kan ses på som en vektor sammensatt av  $n$  objektivt målte attributter:

$$Z = (Z_1, \dots, Z_n)$$

Av dette får vi den hedonistiske prisfunksjonen der vi ser at summen av de ulike attributtene sammen utgjør prisen.

$$P(Z) = P(Z_1, \dots, Z_n)$$

For godet «boligeiendom» kan attributtene deles inn i to hovedgrupper:

- Attributter knyttet til selve boligen.
  - Boligareal, boligens alder, innredning osv.
- Attributter knyttet til lokaliseringen.
  - Avstand til sentrum, nærhet til friluftsområde, skole osv.

Formuleringen av modellen er basert på en del forutsetninger, siden det er vanskelig å ta hensyn til alle trekkene ved boligmarkedet i en modell. Det finnes et stort antall boliger på markedet, slik at vi har kontinuerlige valg mellom attributtvektorer. Det finnes mange små aktører som alene ikke har noen innflytelse på markedsforhold og priser. Alle aktører har full informasjon om alle boligenes priser og attributter. Vi antar også at vi har en friksjonsfri tilpasning, slik at søke-, transaksjons- og flyttekostnader faller bort.

Den hedonistiske teoriens hovedformål er å forklare hvordan  $P(Z)$  kommer av at tilbyderne og etterspørerne samspiller med hverandre i markedet for det heterogene godet.

### 3.5.1 Likevekt på etterspørselssiden av markedet

Etterspørselssiden av markedet representerer husholdningene som er på jakt etter bolig. Disse er nyttemaksimerende og vi får da en nyttefunksjon slik:

$$U_j = (Z, X, \alpha_j)$$

$U_j$  gir oss husholdningens samlede nytte og den blir bestemt av hvilke attributter boligen innehar,  $Z$ , husholdningens preferanser,  $\alpha_j$ , og annet konsum,  $X$ . Prisen på  $X$  settes til 1. Nyttefunksjonen er gitt en ikke-lineær budsjettbetingelse som er slik:

$$Y_j = X + P(Z)$$

Her representerer  $Y_j$  inntekten til husholdning  $j$ , målt i enheter av  $X$ .  $P(Z)$  viser da hvor mye husholdningen betaler for boligen. Videre forutsettes det at hver husholdning kun kjøper en bolig og nyttefunksjonen er strengt konkav.

I optimum vil den marginale substitusjonsrate mellom  $Z_i$  og  $X$  være lik den partiellderiverte av  $P(Z)$  med hensyn på de respektive boligattributter:

$$\frac{\frac{\partial U_j}{\partial Z_i}}{\frac{\partial U_j}{\partial X}} = \frac{\partial P}{\partial Z_i}$$

Høyre side i ligningen gir oss de marginale implisitte prisene for attributt i, altså hvor mye husholdningen må betale for attributt i.

Maksimal betalingsvillighet for ulike kombinasjoner av attributter, forutsatt at nyttenivået og inntekten holdes konstant, gir oss budfunksjonen. Denne funksjonen ser slik ut:

$$\Theta_j = \Theta(Z, Y_j, U_j, \alpha_j)$$

Budfunksjonen er følgelig en indifferenskurve som gir oss muligheten til å se nærmere på ulike sammensetninger av boligattributter i relasjon til subjektive priser og markedspriser.

For å utlede budfunksjonen tar man utgangspunkt i de optimale verdiene for  $X^*$  og boligvektoren  $Z^*$ , slik at vi får  $X^* = Y_j - P(Z^*)$ . Videre setter vi dette inn i nyttefunksjonen og får dette uttrykket:

$$U_j = U(Z^*, Y_j - P(Z^*), \alpha_j) = U_j^*$$

Budfunksjonen  $\Theta$  definerer hvor mye husholdningen er maksimalt villig til å betale for boligen. Med konstant nyttenivå lik  $U^*$  og gitt inntekt er det da rimelig forutsette at den prisen husholdningen betaler  $P(Z^*)$  er lik  $\Theta$ . Da blir nyttefunksjonen seende slik ut:

$$U_j = U(Z^*, Y_j - P(Z^*), \alpha_j) = U_j^* = U(Z, Y_j - \Theta_j, \alpha_j)$$

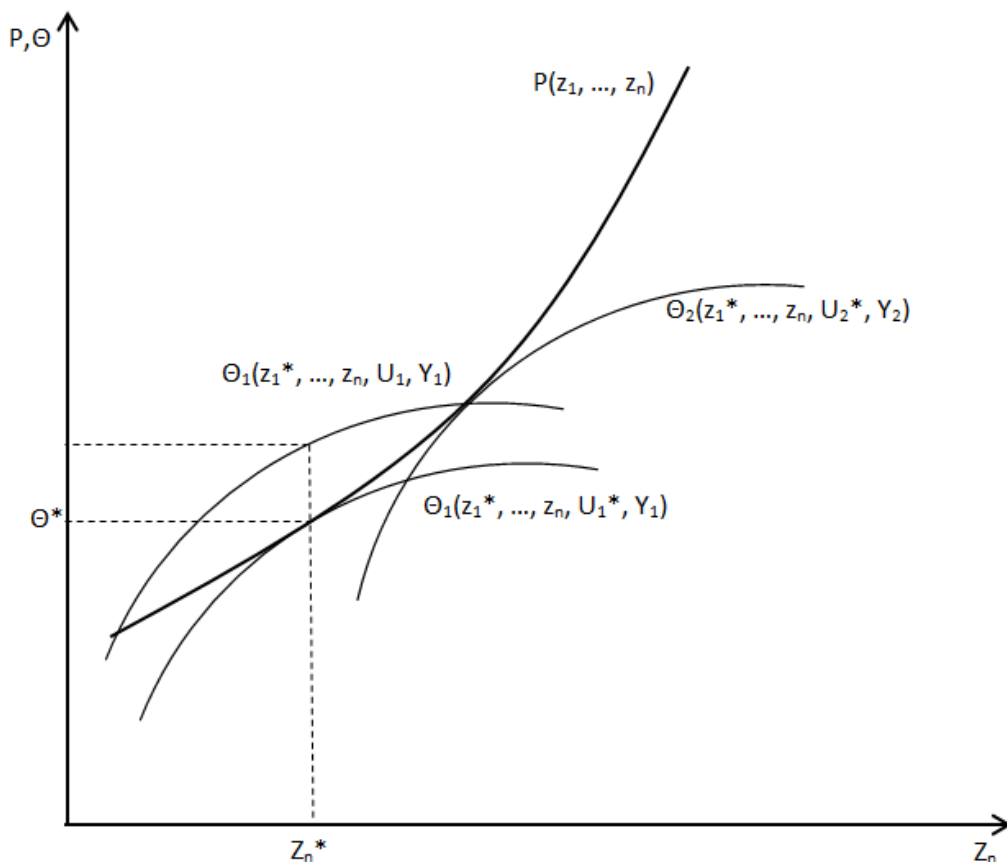
Dette uttrykket definerer husholdningens betalingsvillighet for en bolig med en kombinasjon av attributter som ikke er optimal. Disse sammensetningene blir oppfattet som like mye verdt av husholdningene. For andre sammensetninger av boligattributter enn den optimale blir det derfor beregnet en subjektiv pris som er slik at husholdningen bruker opp hele inntekten og forblir på det optimale nyttenivået. Budfunksjonen vil endres med valgt inntekt- og nyttenivå og uttrykkes dermed slik:

$$\Theta_j = \Theta(Z, Y_j, U_j, \alpha_j)$$

Implisitt derivasjon av nyttefunksjonen  $U_j$ , gir dette resultatet:

$$\frac{\partial \Theta_j}{\partial Z_i} = \frac{\frac{\partial U_j}{\partial Z_i}}{\frac{\partial U_j}{\partial X}} > 0 \quad i = 1, \dots, n$$

Her angir  $\frac{\partial \Theta_j}{\partial Z_i}$  maksimal betalingsvillighet for en partiell økning i et boligattributt. Ettersom nyttefunksjonen er strengt konkav kan vi vise at den andrederiverte er negativ<sup>2</sup>. Det vil si at husholdningens betalingsvillighet er positiv, men avtakende for økninger i boligens attributter.



Figur 3.12: Husholdningenes budfunksjoner. (Osland, 2001 s. 6)

Denne grafen viser husholdningenes budfunksjoner som gir oss et sett av indifferenskurver til hvert nyttenivå. Langs y-aksen måles kroner og langs x-aksen har vi et attributt  $Z_n$ , for eksempel boligens areal. Videre antas det at husholdningen er optimalt tilpasset i alle andre attributter utenom  $Z_n$ . Nyttенivået stiger når vi beveger oss nedover i diagrammet slik at

<sup>2</sup> (Rothenberger et al., gjengitt etter Osland, 2001)

$\frac{\partial \Theta_j}{\partial U_j} < 0^3$ . For å få maksimal nytte må husholdningen finne den sammensetningen av

boligattributter som gjør at man havner på den laveste budkurven. Siden husholdningene har ulike preferanser og verdsetter boligens areal ulikt, har de ulike budfunksjoner. Husstand 2 ( $\Theta_2$ ) verdsetter arealet til boligen høyere enn husstand 1 ( $\Theta_1$ ) og tilpasser seg derfor høyere oppe langs prisfunksjonen. For husstand 1 har vi optimal tilpasning i punktet  $(Z_n^*, \Theta^*)$ .

Likevekt for husholdningene finner vi ved å trekke inn den hedonistiske prisfunksjonen  $P(Z)$  som er eksogent gitt. Den er en konveks kurve som viser at en partiell økning i boligens areal vil føre til at prisfunksjonen stiger. Husholdningene maksimerer nytten ved å bevege seg langs  $P(Z)$  til den tangerer den laveste budfunksjonen de kan oppnå. Likevekt på etterspørselssiden er gitt slik:

$$\frac{\partial \Theta_j}{\partial Z_n} = \frac{\frac{\partial U_j}{\partial Z_n}}{\frac{\partial U_j}{\partial X}} = \frac{\partial P}{\partial Z_n} \quad j = 1, \dots, m$$

Likevekt oppstår når det beløpet husholdningen maksimalt er villig til å betale,  $\Theta_j$ , er det samme som det minste beløpet husholdningen må betale for boligattributtvektoren  $Z$ .

### 3.5.2 Likevekt på tilbudssiden av markedet

Tilbudssiden av markedet består av mange små profittmaksimerende bedrifter. Vi antar at hver bedrift spesialiserte seg og produserer en type bolig med en gitt kombinasjon av attributter. Bedriftenes profittfunksjon er gitt ved:

$$\Pi = M \cdot P(Z) - C(M, Z, \beta)$$

Her er  $M$  bedriftens tilbud av boliger som svarer til en bestemt attributtvektor  $Z$ . Vi har en ikke-lineær inntektsfunksjon som er definert ved  $M \cdot P(Z)$ . Prisfunksjonen blir oppfattet av den enkelte bedrift som gitt og ikke avhengig av hvor mange boliger som produseres. Bedriftens kostnadsfunksjon er gitt ved  $C$  og stiger når  $M$  øker.  $\beta$  representerer en vektor av skiftparametere som for eksempel bedriftens faktorpriser eller produksjonsteknologi. Hver bedrifts maksimale profitt er gitt ved profittfunksjonens førsteordensbetingelse:

---

<sup>3</sup> (Rosen, gjengitt etter Osland, 2001)

$$\frac{\partial P}{\partial Z_i} = \frac{\frac{\partial C}{\partial Z_i}}{M} \quad i = 1, \dots, n$$

Vi ser av denne ligningen at hver bedrift bør velge den kombinasjonen av boligattributter som er slik at den hedonistiske prisen på et bestemt attributt er lik grensekostnaden pr. bolig ved en partiell økning i mengden boligattributter.

$$P(Z) = \frac{\partial C}{\partial M}$$

Bedriften bør produsere M slik at grenseinntekt, gitt ved boligens pris, er lik grensekostnader i produksjon av boliger.

Bedriftens offerfunksjon ser slik ut:  $\phi = (Z, \pi, \beta)$  og defineres som det minste beløpet produsentene er villige til å godta for å tilby boliger med forskjellige attributter, til et konstant profittnivå og gitt den optimale mengden boliger produseres. Vi utleder profittfunksjonen ved å bruke de optimale verdiene  $Z^*$ ,  $M^*$  og  $\pi^*$ .

$$\pi^* = M^* \cdot P(Z^*) - C(M^*, Z^*, \beta)$$

Setter vi profittnivået til å være konstant lik  $\pi^*$ , kan vi uttrykke profittfunksjonen slik:

$$\pi^* = M^* \cdot \phi(Z^*, \pi^*, \beta) - C(M^*, Z^*, \beta)$$

For å få førsteordensbetingelsene deriverer vi uttrykket med hensyn på M og  $Z_i$  ( $i = 1, \dots, n$ ).

$$\phi(Z^*, \pi^*, \beta) = \frac{\partial C}{\partial M}$$

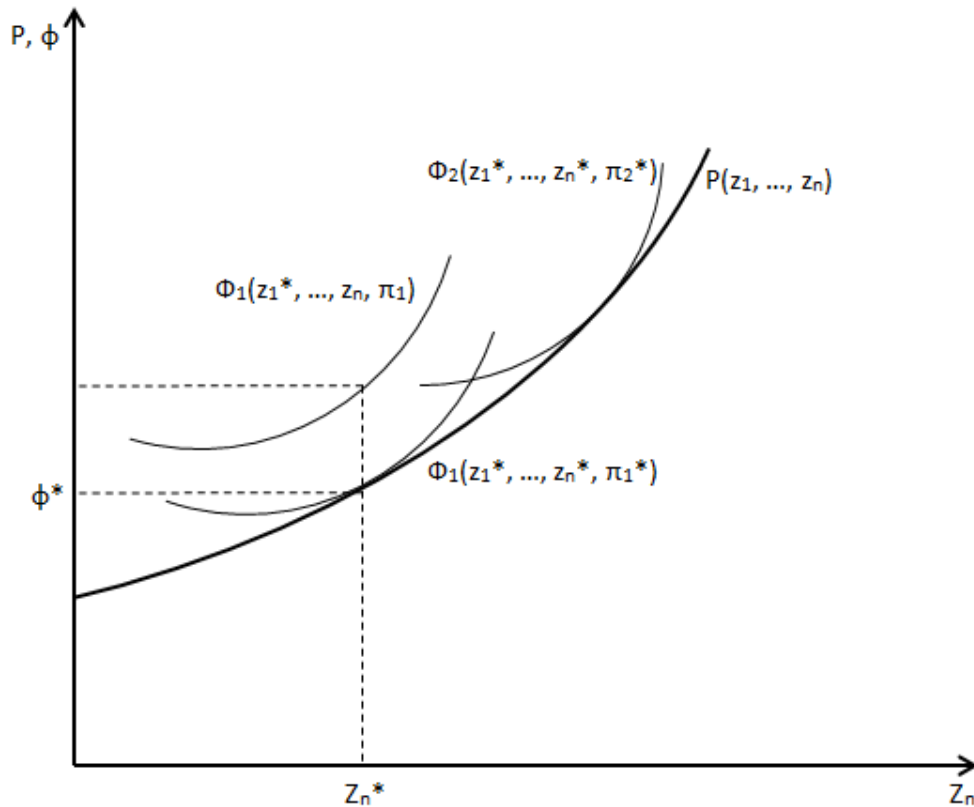
$$\frac{\partial \phi}{\partial Z_i} = \frac{\frac{\partial C}{\partial Z_i}}{M} \quad i = 1, \dots, n$$

Videre løser vi  $\phi(Z^*, \pi^*, \beta) = \frac{\partial C}{\partial M}$  med hensyn på M og setter uttrykket inn i

$\pi^* = M^* \cdot \phi(Z^*, \pi^*, \beta) - C(M^*, Z^*, \beta)$ . Dette eliminerer M og vi får:

$$\phi = \phi(Z, \pi^*, \beta)$$

Dermed definerer profittfunksjonen et forhold mellom offerpriser og boligattributter.



Figur 3.13: Produsentenes offerfunksjon. (Osland, 2001 s. 9)

Figuren viser en grafisk fremstilling av offerkurvene ved et sett isoprofitkurver til hvert profittnivå. Det forutsettes at produsentene er optimal tilpasset i alle attributter bortsett fra  $Z_n$ , boligareal. Offerkurvene er konvekse og profittnivået stiger når vi beveger oss oppover i diagrammet slik at  $\frac{\partial \phi}{\partial \pi} > 0$ <sup>4</sup>. Produsentene har forskjellige skiftparametere  $\beta$  som gjør at de tilpasser seg ulikt langs prisfunksjonen. Der den høyeste offerkurven tangerer prisfunksjonen vil produsentene tilpasse seg og vi får likevekt på tilbudssiden.

$$\frac{\partial \phi}{\partial Z_i} = \frac{\frac{\partial C}{\partial Z_i}}{M} = \frac{\partial P}{\partial Z_i}$$

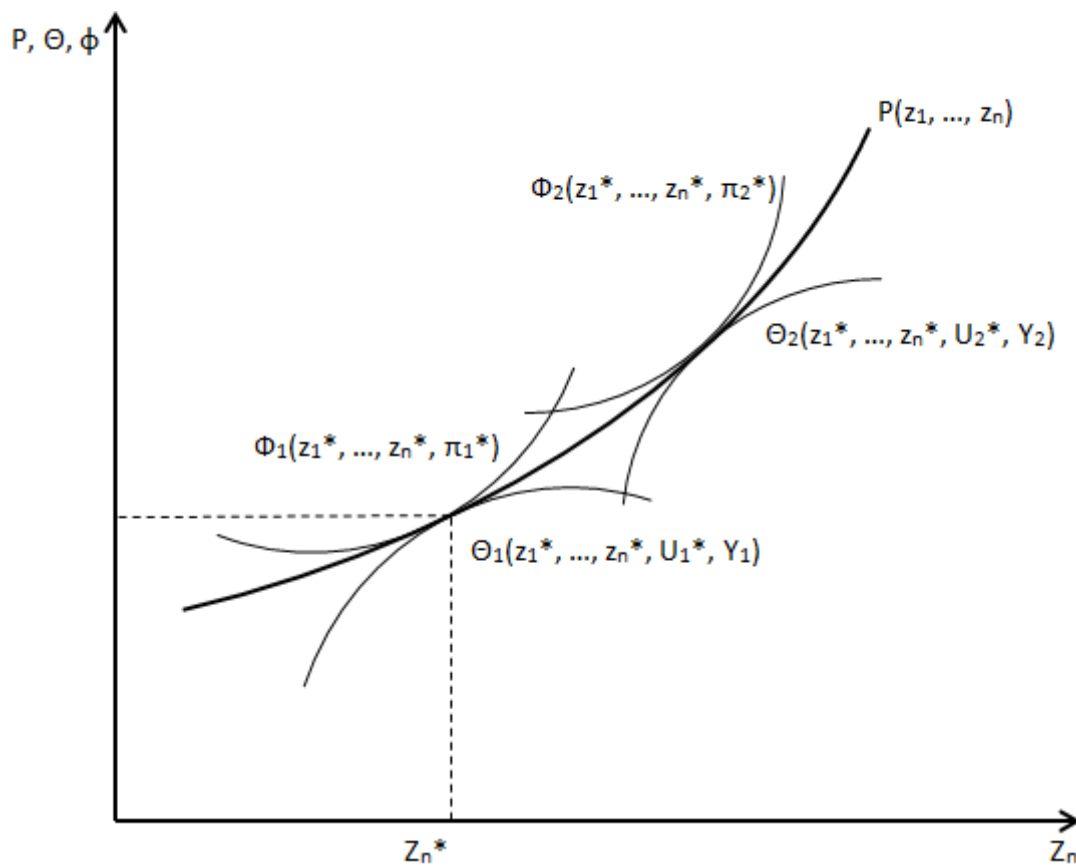
Likevekt krever også at  $\phi(Z^*, \pi^*, \beta) = P(Z^*)$ . Offerprisen er lik den eksogent gitte prisfunksjonen når vi har likevekt.

<sup>4</sup> (Rothenberg et al., gjengitt av Osland, 2001)

### 3.5.3 Markedslikevekt

Vi oppnår likevekt i markedet ved at husholdningenes budfunksjon offerfunksjonen til produsentene tangerer hverandre:

$$\frac{\partial \Theta}{\partial Z_i} = \frac{\partial P}{\partial Z_i} = \frac{\frac{\partial C}{\partial Z_i}}{M} = \frac{\partial \Phi}{\partial Z_i}$$



Figur 3.14: Markedslikevekt. (Osland, 2001 s. 10 )

Over er en grafisk fremstilling av hvordan husholdningenes budfunksjon og produsentenes offerfunksjon tangerer hverandre. Den hedonistiske prisfunksjon kan dermed tolkes som en omhylling av disse. Grafen over viser to av de mange punktene hvor offerfunksjonene og budfunksjonene krysser hverandre. Den hedonistiske prisfunksjonen er konstruert ut fra mange krysningpunkt mellom husholdninger og produsenter med ulike preferanser og skiftparameter.



### 3.6 Utledning av hypoteser

For å teste om det er sammenheng eller ikke mellom variablene i en populasjon kan man utføre en hypotesetest. For å teste hypoteser må man formulere en nullhypotese,  $H_0$ , og en alternativhypotese,  $H_1$ . Nullhypotesen er den påstanden som faktisk blir testet og den vil derfor alltid inneholde parameteren «er lik» noe. Alternativhypotesen representerer de gjenstående utfallene. Dermed utfyller de hverandre.

Når man tester nullhypotesen ønsker man å forkaste denne på grunnlag av et bestemt signifikansnivå. Ved å forkaste nullhypotesen sier vi at alternativhypotesen er sann. Dersom vi ikke kan forkaste nullhypotesen betyr dette at både  $H_0$  og  $H_1$  er mulige (Brooks, 2008) (Universitetet i Stavanger) (Universitetet i Oslo, 2005).

#### **Avstand til sentrum**

Hvor langt det er til sentrum er veldig avgjørende for mange som skal kjøpe bolig. De ønsker ikke å bruke for lang tid på å reise inn til sentrum og mange ønsker å være minst mulig avhengig av bil eller kollektiv transport. Det kan derfor antas at det er mer attraktivt å bo nærmere sentrum og at boligkjøperne er villige til å betale ekstra for sentrumsnærhet. Prisene på sentrumsnære boliger vil da være høyere enn for boliger som ligger lengre unna.

*Hypotese (1):*

$H_0$ : Det er ikke sammenheng mellom avstand til sentrum og boligprisen.

$H_1$ : Det er sammenheng mellom avstand til sentrum og boligprisen.

#### **Boligens alder**

En annen egenskap ved boligen som kan påvirke boligens pris, er boligens alder. Det å kjøpe en eldre bolig kan innebære en del ekstra arbeid og kostnader for en boligkjøper. En slik bolig kan ofte ha mangler og kreve oppussing. En ny bolig er ofte innredet på en mer tidsriktig måte og man kan gjerne flytte inn med en gang. Basert på dette kan man anta at nyere boliger er dyrere enn eldre boliger.

Det kan tenkes at en eldre bolig har blitt pusset opp eller endret på annet vis, slik at den har fått en høyere verdi. Dette er det ikke tatt hensyn til i denne oppgaven siden informasjon om dette ikke er lett tilgjengelig.

*Hypotese(2):*

$H_0$ : Det er ikke sammenheng mellom boligens alder og boligprisen.

$H_1$ : Det er sammenheng mellom boligens alder og boligprisen.

### **Boligtype**

Utvalg av boliger består av, leilighet, rekkehus, tomannsbolig og enebolig. Alle med sine ulemper og fordeler. For eksempel har enebolig gjerne litt tomt med hage, dermed ingen naboer vegg i vegg. Ulemper kan være mer arbeid med vedlikehold av både hus og hage. Leiligheter i blokker har mange naboer tett innpå seg. Det kan være lytt mellom leilighetene, men vedlikehold er minimalt i forhold til enebolig. Det vil også være forskjell i størrelse mellom de ulike boligtypene. Leiligheter er små i størrelsen, mens eneboliger er større. Tomannsboliger og rekkehus ligger vanligvis mellom disse når det gjelder størrelse.

Ettersom man vanligvis «får mer for pengene» ved kjøp av enebolig en leilighet kan man anta at salgsprisen er høyere for eneboliger en for leiligheter.

*Hypotese(3):*

$H_0$ : Det er ikke sammenheng mellom boligtype og boligpris.

$H_1$ : Det er sammenheng mellom boligtype og boligpris.

### **Boligareal**

Boliger finnes i veldig mange forskjellige størrelser. Hvor stor boligen er, vil høyst sannsynlig virke inn på boligens pris. Store boliger vil ofte koste mer enn mindre boliger. Dette er blant annet på grunn av at store boliger gir mer plass enn små boliger. Dersom man er en stor familie vil det være nødvendig med en større bolig.

*Hypotese(4):*

$H_0$ : Det er ikke sammenheng mellom boligstørrelse og boligpris.

$H_1$ : Det er sammenheng mellom boligstørrelse og boligpris.

### **Skoleresultater**

En bolig som ligger innenfor en skolekrets der eleven på skolen høye gjennomsnittlige standpunktkarakterer, vil være mer attraktiv. Dersom skolen har mindre gode karakterer, vil det kunne redusere attraktiviteten til boligene. Dette kan påvirke boligens pris dersom dette er noe kjøperne legger vekt på. Det kan tenkes at familier med barn i skolealder vil verdsette

dette høyest, men også boligkjøpere som kan tenke seg å selge boligen videre ved et senere tidspunkt kan være interessert i skolens resultater.

*Hypotese(5):*

$H_0$ : Det er ikke sammenheng mellom skolerresultat og boligpris.

$H_1$ : Det er sammenheng mellom skolerresultat og boligpris.

For at skolenes resultat skal kunne påvirke boligprisene må markedet være kjent med disse. Derfor ønsker jeg å undersøke om selve offentliggjøringen av skolerresultater påvirker prisene på boligene. Resultatene som er gjort offentlig tilgjengelige er fordelingen av elever som har oppnådd høyeste nivået på de nasjonale prøvene.

Det er viktig å kunne skille mellom virkningen av skolerresultater og andre karakteristika ved området som kan være med på å gi misvisende resultater. For eksempel så har elever med rikere og høyt utdannede foreldre en tendens til å gjøre det bedre på skolen og de bor vanligvis i mer velstående nabolag (Fiva & Kirkebøen, 2009). I et forsøk på å unngå effekten av slike variabler som ikke varierer over tid vil denne oppgaven sammenligne boligprisene umiddelbart før og etter at resultatene er publisert.

*Hypotese(6):*

$H_0$ : Det er ikke sammenheng mellom offentliggjøring av skolerresultat og endring i boligpris.

$H_1$ : Det er sammenheng mellom offentliggjøring av skolerresultat og endring i boligpris.

## **4 Metode for datainnsamling**

### **4.1 Innsamlingen av datamaterialet**

Hovedforskjellen mellom kvalitativ og kvantitativ metode er at man ved bruk av kvantitativ metode skaffer en relativt begrenset datamengde fra et stort antall individer, mens man ved kvalitative undersøkelser får flere og mye mer detaljerte data fra færre individer. Ettersom denne oppgaven handler om boligpriser og statistisk materiale er det naturlig å bruke kvantitativ metode for å studere problemstillingen. Kvalitative metoder gir målbare data, som kan uttrykkes i tall eller andre mengdetermer. Disse dataene kan så settes i tabeller og lignende for videre analyse (Gripsrud, Olsson & Silkoset, 2004).

For å samle sammen disse dataene ble nettstedet eiendomsverdi.no benyttet. Det er selskapet Eiendomsverdi som driver dette nettstedet og der «[...] overvåker og registrerer de aktivitet og utvikling i de norske eiendomsmarkedene». Deres databaser inneholder informasjon om alle solgte eiendommer i Norge.

Etter å ha kontaktet redaktøren for trondheimsskolens nettsider, fikk jeg opplyst at resultatene for nasjonale prøver for årene 2007-2011 ble offentliggjort 4.juni 2012. Basert på dette ble søket begrenset til alle solgte hus i tidsrommet 3.mai – 4.juli. Dette ville gi solgte hus i én måned før publiseringen og i én måned etter. I dette utvalget ble fritidsboliger utelatt. Dette var fordi eiere av fritidsboliger ikke antas å ha interesse for hvilken skolekrets boligen tilhører. Denne undersøkelsen henvender seg til fastboende trondheimere.

Mange av boligene er en del av borettslag og har gjerne fellesgjeld. I denne oppgaven er ikke dette tatt med som egen variabel. For at boliger med fellesgjeld skal kunne sammenlignes med andre boliger, er totalpris for boliger med fellesgjeld satt til salgsprisen + fellesgjeld.

Med disse kriteriene endte søket opp med 1283 hus. Etter å ha luket ut de transaksjonene med mangelfull informasjon gjensto 1244. Minnekapasiteten i StataSmall tillater ikke mer enn 1200 observasjoner så listen ble kortet ytterligere ned ved hjelp av random.org. Til slutt gjestod det dermed 1200 observasjoner fordelt på 598 solgte hus før publisering og 602 etter.

Skoleresultatene som er offentliggjort er hentet fra nettsiden trondheimsskolen.no. På denne siden er alle skolenes resultater på de nasjonale prøvene for 5. trinn blitt samlet inn. Disse resultatene sier ikke noe om selve skolekvaliteten utover det som kommer frem av disse prøvene, de vil kun være en indikator. Prøvene måler om elevenes ferdigheter er i samsvar med målene i læreplanen. Denne måten å måle på reflekterer faktorer som ligger utenfor skolens kontroll, som for eksempel sammensetningen av elever, og kan derfor være mindre egnet til å fastsette skolens kvalitet. Samtidig så forteller disse resultatene noe om hvor mye av det som lærerne prøver å lære bort som blir forstått.

Resultater på nasjonale prøver presenteres ved å bruke en skala med ulike mestringsnivå. For 5. trinn er skalaen oppdelt i 3 ulike nivå der fordelingen av elever er oppgitt i prosent. Nivå 1 er laveste nivå, mens nivå 3 er det høyeste. Trondheimsskolen.no oppgir resultatene ved å legge ut hvor stor prosentandel som har oppnådd mestringsnivå 3. I denne oppgaven er det brukt et gjennomsnitt av andelen på nivå 3 i lesing og regning.

## 4.2 Variabler

Det finnes mange ulike typer variabler og de deles gjerne inn i forskjellige kategorier.

Kontinuerlige variabler kan ha alle slags verdier. Eksempel på slike variabler er avstand til sentrum, denne variabelen kan ha uendelig med verdier innenfor intervallet 2 km – 3 km.

Variabler som ikke er kontinuerlige kan ha bestemte verdier men ikke verdier mellom disse.

Et eksempel fra denne oppgaven er alder, dette er fordi denne variabelen er målt i antall år og derfor ikke kan ha verdier mellom intervallet 2 år – 3 år (Zikmund, Babin, Carr, & Griffin, 2012).

En dummy-variabel er også et eksempel på en diskret variabel. Denne typen variabler beskriver et nærvær eller et fravær av en kvalitet eller effekt og har verdiene 1 eller 0 (umb.no). Her er de brukt til å beskrive boligtype, resultatgruppe og skolekrets.

Det er viktig å ha klart for seg forskjellen på den avhengige variabelen og de uavhengige. Den avhengige variabelen er en variabel som blir forklart av andre variabler. En uavhengig variabel forventes å skulle påvirke den avhengige variabelen på en eller annen måte.

Uavhengige variabler blir ikke påvirket av endringer i den avhengige variabelen og er derfor uavhengige. De uavhengige variablene representerer boligens attributter. Her er salgspris den avhengige variabelen som skal studeres. De uavhengige variablene er boligens alder, areal, type, avstand til sentrum og de ulike variablene tilknyttet skolerresultater (Zikmund et al., 2012).

### 4.2.1 Koding

For at Datamaterialet skal være lesbart i Stata må variablene kodes. Dette gjør også dataene mer oversiktlige når de skal bearbeides. Tabellen under viser hvordan de ulike variablene er kodet.

Variabel	Koding	
Pris	Hele kroner	Y
BRA	Hele meter <sup>2</sup>	X <sub>1</sub>
Boligalder	2012 – byggeår	X <sub>2</sub>
Enebolig	1 hvis enebolig, 0 hvis ikke	X <sub>3</sub>
Tomannsbolig	1 hvis tomannsbolig, 0 hvis ikke	X <sub>4</sub>
Rekkehus	1 hvis rekkehus, 0 hvis ikke	X <sub>5</sub>
Leilighet	1 hvis leilighet, 0 hvis ikke	X <sub>6</sub>
Avstand til sentrum	Kilometer	X <sub>7</sub>
Ungdomsskolekarakter	Gjennomsnittlig standpunkt	X <sub>8</sub>
Resultat på nasjonale prøver	% som oppnådde nivå 3 MINUS snittet for Trondheim	X <sub>9</sub>
Offentliggjort	1 hvis huset er solgt etter offentliggjøringen, 0 hvis ikke	X <sub>10</sub>
Skolekretsene	39 dummyvariabler, 1 hvis boligen er innenfor, 0 hvis ikke	

Tabell 4.1: Kodetabell

### 4.2.2 Boligpris

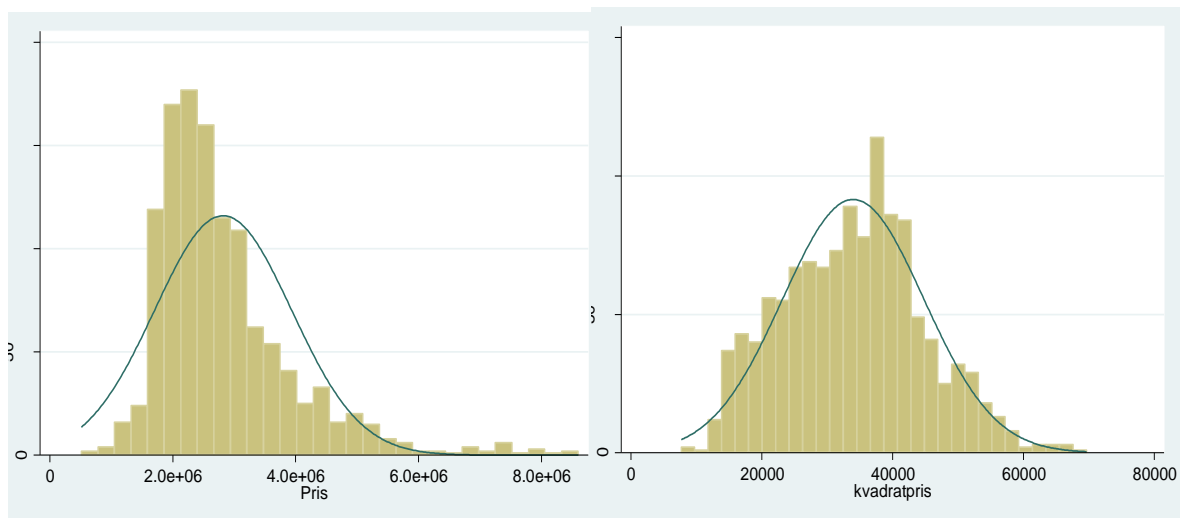
Boligens pris er den avhengige variabelen i denne oppgaven. Målet er å se hvilken betydning offentliggjøring av skolerestater eventuelt har på boligens salgspris. I tillegg til skolerestater vil også oppgaven se på effekten andre attributter har på boligprisen.

Variabel	Observasjoner	Gjennomsnitt	Standardavvik	Min	Max
Pris	1 200	2 819 098	1 113 959	512 379	8 600 000

Tabell 4.2: Deskriptiv statistikk, salgspris

Variabel	Observasjoner	Gjennomsnitt	Standardavvik	Min	Max
Kvadratmeterpris	1 200	33 989	10 812	7 672	69 683

Tabell 4.3: Deskriptiv statistikk, kvadratmeterpris



Figur 4.1: Histogram med normalfordelingskurve, salgspris til venstre, kvadratmeterpris til høyre

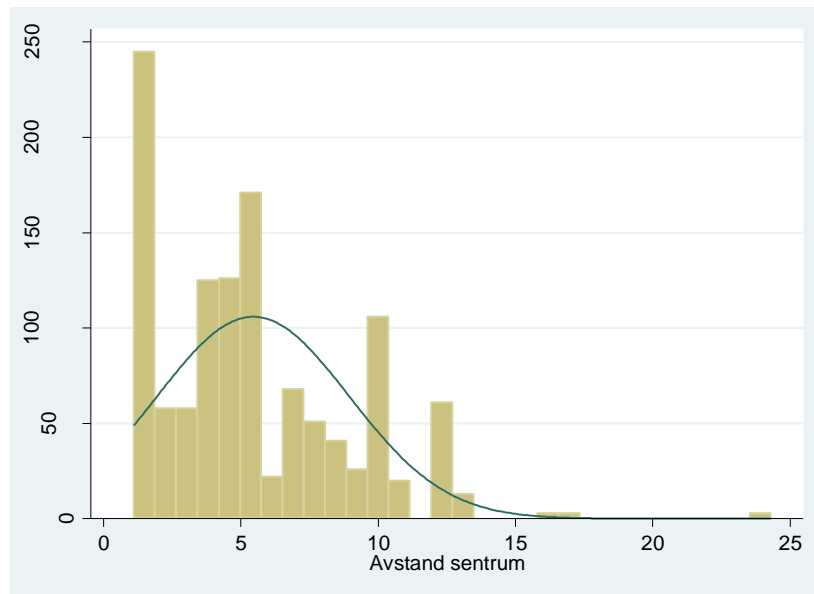
Salgsprisen på boligene i utvalget varierer fra 512 379 kr til 8 600 000 kr. Dette bidrar til et ganske høyt standardavvik. Det er omsatt et par dyre boliger i Trondheim i denne perioden som drar gjennomsnittet opp til tross for at nesten 60 % av boligene ble solgt for under 2 750 000 kroner. Dersom man ser på kvadratmeterprisen så varierer denne fra 7 672 kr til 69 683kr. Gjennomsnittet ligger på 33 989 kr og standardavviket er 10 812 kr. Prisen per kvadratmeter ser ut til å være tilnærmet normalfordelt.

#### 4.2.3 Avstand til sentrum

I denne oppgaven vil avstand til sentrum bli beregnet som avstand fra de ulike skolene og inn til sentrum målt i kilometer. Som sentrum benyttes adressen Kongens gate 9. Alle hus innenfor skolekretsen får samme avstand som det er fra skolen og inn til sentrum. Denne forenklingen gjøres for å spare tid.

Variabel	Observasjoner	Gjennomsnitt	Standardavvik	Min	Max
Avstand sentrum	1 200	5,446833	3,496738	1,1	24,3

Tabell 4.4: Deskriptiv statistikk, avstand til sentrum



Figur 4.2: Histogram med normalfordelingskurve, avstand til sentrum

Over kan man se illustrert avstanden inn til sentrum for de solgte boligene. Avstanden er kortest fra Ila skole, kun 1,1 km. Boligene som ligger i Spongdal skolekrets ligger lengst unna med en avstand på 24,3 km. Gjennomsnittlig avstand til sentrum er beregnet til 5,45 km. Igjen er gjennomsnittet dratt oppover, til tross for at 60 prosent av boligene er solgt i skolekretser med sentrumsavstand på 5 km eller mindre. Standardavviket er på 3,50.

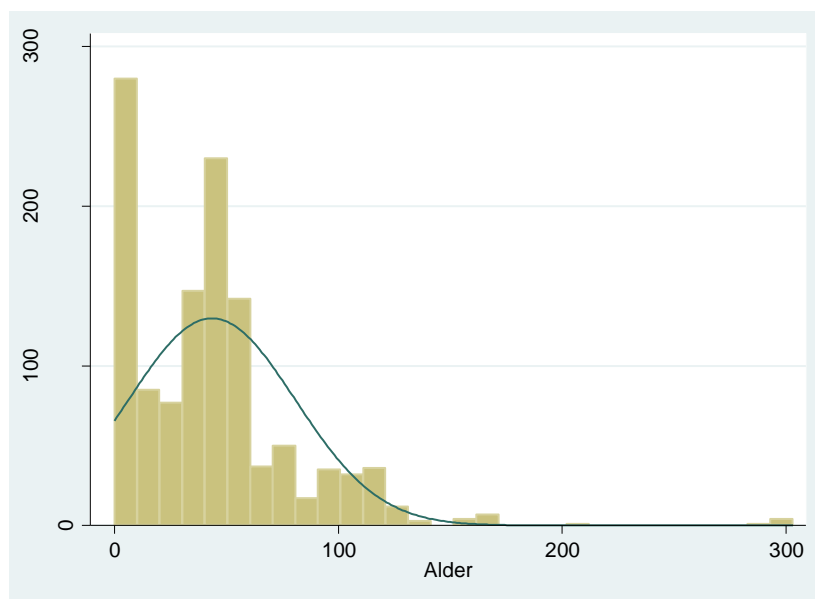
#### 4.2.4 Boligens alder

Boligenes alder er beregnet per 2012 siden dette er året den ble solgt. Boliger som er bygget i 2012 er dermed 0 år gamle.

Variabel	Observasjoner	Gjennomsnitt	Standardavvik	Min	Max
Alder	1 200	43,51917	37,26225	0	303

Tabell 4.5: Deskriptiv statistikk, alder





Figur 4.3: Histogram med normalfordelingskurve, alder

Gjennomsnittlig alder for de solgte boligene i Trondheim er 43,5 år. I denne perioden ble det solgt fem boliger som var rundt 300 år gamle. Dette trekker opp gjennomsnittsalderen og er med på å forklare standardavviket på 37,26. Mange av boligene som er solgt er enten under 10 år gamle eller mellom 35 og 50 år gamle. Omtrent halvparten av boligene er innenfor disse intervallene.

#### 4.2.5 Boligtype

Tabellen under viser hvordan fordelingen mellom ulike boligtyper er i Trondheim. Vi ser der at nesten 40 % av boligene er blokkleiligheter. På landsbasis bor stadig flere i blokk. Antall blokkleiligheter økte fra 2001 – 2011 med 30 %, mens antall eneboliger økte med 4 % i samme periode. Sør-Trøndelag er blant de fylkene som hadde størst vekst i andel blokkleiligheter.

2011		
	Boliger	% av totalen
Enebolig	23 004	24,95 %
Tomannsbolig	11 059	12,00 %
Rekkehus, kjedehus, andre småhus	15 444	16,75 %
Boligblokk	35 632	38,65 %
Bygning for bofellesskap	5 623	6,10 %
Annen bygningstype <sup>5</sup>	1 429	1,55 %
Sum	92 191	100 %

Tabell 4.6: Fordeling av boligtyper i Trondheim. (Statistisk Sentralbyrå, 2012)

Slik er fordelingen av boligtyper i utvalget:

Solgte boliger			
	Boliger	% av totalen	Gjennomsnittlig salgspris
Enebolig	163	13,6 %	4 430 499
Tomannsbolig	95	7,9 %	3 439 273
Rekkehus	83	6,9 %	3 408 986
Leilighet	859	71,6 %	2 387 741

Tabell 4.7: Fordelingen av boligtyper i utvalget

Den store overvekten av solgte leiligheter kan forklares med at leiligheter eies i kortere tidsperioder. Leiligheter skiftes oftere ut enn de andre boligtypene og vil derfor være den boligtypen som merker seg ut. I følge eiendomsverdi sine nettsider var 70 % av de solgte boligene i Trondheim kommune 2012 leiligheter. Fordelingen av solgte boligtyper ser derfor ut til å være representativ for markedet i Trondheim.

Som tabellen viser er den gjennomsnittlige salgsprisen for eneboliger mye høyere enn for de andre boligtypene. Samtidig er snittprisen for leiligheter mye lavere. Dette kommer blant annet av den store arealforskjellen mellom disse boligtypene.

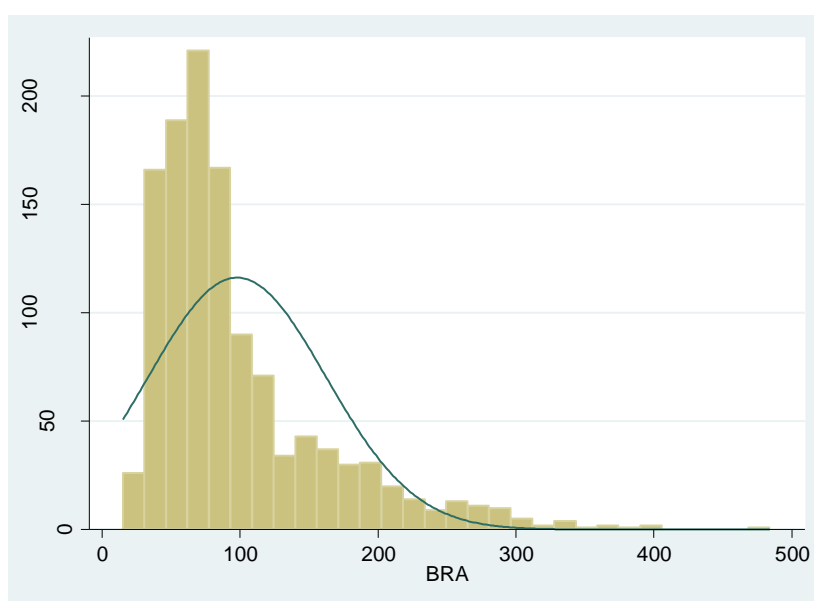
<sup>5</sup> Andre bygningstyper inkluderer i hovedsak boliger i garasjer, næringsbygninger og andre bygningstyper som ikke er boligbygninger.

#### 4.2.6 Boligens bruksareal

Det finnes flere måter å beregne boligens areal, i denne oppgaven brukes bruksareal som mål på arealet. Grunnen til dette er at bruksareal, BRA, var det arealmålet som oftest ble oppgitt både på eiendomsverdi sine sider, men også på finn.no-annonsene tilknyttet transaksjonene. Bruksareal er definert som det arealet som ligger innenfor omsluttende vegger.

Variabel	Observasjoner	Gjennomsnitt	Standardavvik	Min	Max
BRA	1200	97,83	64,38172	15	484

Tabell 4.8: Deskriptiv statistikk, bruksareal



Figur 4.4: Histogram med normalfordelingskurve, bruksareal

Gjennomsnittlig størrelse på bruksarealet til boligene i utvalget er  $97,83 \text{ km}^2$ . Det er ganske stor forskjell mellom minste observasjon på  $15 \text{ km}^2$  og største på hele  $484 \text{ km}^2$ . Standardavviket er på  $64,38 \text{ km}^2$ . Dette er fordi utvalget inkluderer både eneboliger og leiligheter. Eneboliger har gjerne mye større areal enn små blokkleiligheter. Som nevnt tidligere er det en stor overvekt av solgte leiligheter i utvalget som forklarer den store mengden solgte boliger med mindre BRA. Nesten halvparten av boligene som er solgt har BRA under  $75 \text{ km}^2$  og dette er nesten utelukkende leiligheter. Det kan derfor være lurt å sortere bort de minste leilighetene i den videre analysen, da man kan anta at det er mindre sannsynlig at skoleresultater er et attributt som vektlegges ved salg av disse boligene.

#### 4.2.7 Skoleresultat

##### Ungdomsskolekarakter

På Utdanningsdirektoratets nettsider ligger gjennomsnittskarakterene i de fleste fag til ungdomsskolene i Norge tilgjengelig. Karakteren som er brukt i denne oppgaven er beregnet som et gjennomsnitt av alle skolens gjennomsnittskarakterer i 2011.

Variabel	Observasjoner	Gjennomsnitt	Standardavvik	Min	Max
Ungdomsskolekarakter	1200	4.042192	0,2096276	3,48	4,26

Tabell 4.9: Deskriptiv statistikk, ungdomsskolekarakter

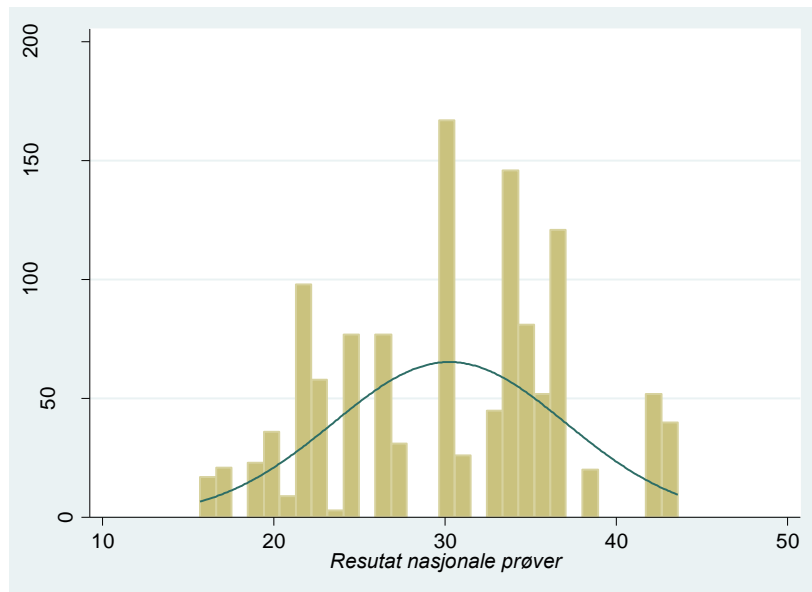
Karakterskalaen på ungdomsskolen går fra 1 – 6, der 6 er best. Når man sammenligner ungdomsskolene i Trondheim er det en forskjell på 0,78 mellom laveste og høyeste gjennomsnittskarakter. Standardavviket er 0,21. Gjennomsnittlig gjennomsnittskarakter er 4,04. Dette er så vidt høyere enn landsgjennomsnittet som var 4.01 samme skoleår.

##### Nasjonale Prøver

Barneskolenes resultater på de nasjonale prøvene for årene 2007 - 2011 ble først offentliggjort 4. juni 2012.

Variabel	Observasjoner	Gjennomsnitt	Standardavvik	Min	Max
Resultater på de nasjonale prøvene	1200	30,2625	6,811461	15,7	43,6

Tabell 4.10: Deskriptiv statistikk, nasjonale prøver

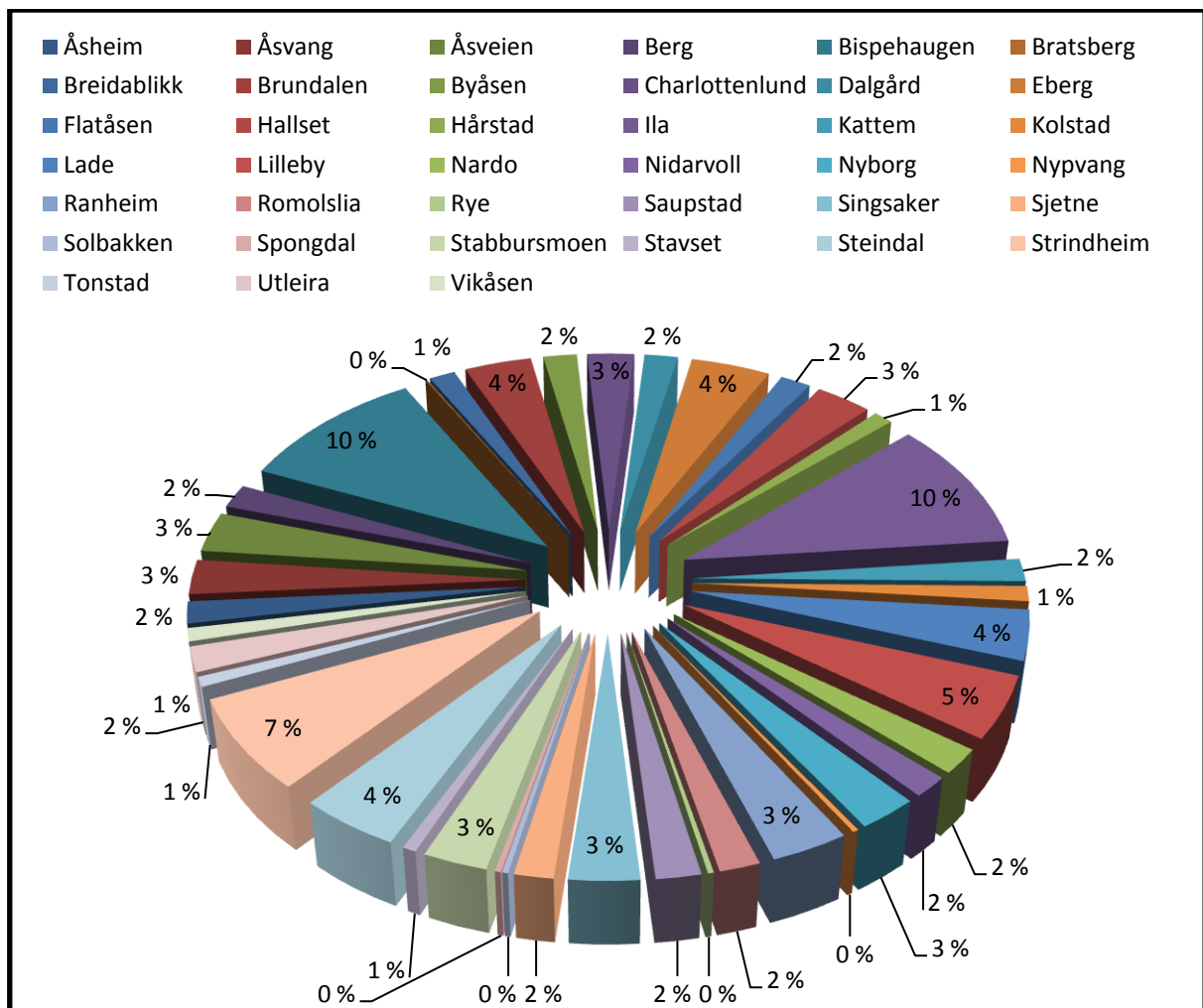


Tabell 4.11: Histogram med normalfordelingskurve, resultat nasjonale prøver

Gjennomsnittlig er det 30,3 % av elevene ved skolene som er på nivå 3 etter å ha gjennomført de nasjonale prøvene. Standardavviket er 6,8 %. Den skolen med det laveste resultatet er Breidablikk skole der kun 15,7 % av elevene har oppnådd nivå 3. Ranheim skole er på den andre enden av skalaen, der har hele 43,6 % av elevene oppnådd nivå 3 på prøvene.

For å måle effekt av offentliggjøring og kunne skille mellom gode og mindre gode resultat, er verdien på variabelen differansen mellom observert verdi og gjennomsnittlig verdi i Trondheim.

Under viser et kakediagram de solgte boligene fordelt på de ulike skolekretsene. De fire skolekretsene med flest boligtransaksjoner er Bispehaugen skole, Ila skole, Strindheim skole og Lilleby skole. En tredjedel av transaksjonene er begått innenfor disse fire kretsene.



Figur 4.5: Solgte hus fordelt på skolekretser

## 5 Analyse av datasettet

### 5.1 Korrelasjon

På den neste siden presenteres korrelasjonsmatrisen for variablene. Korrelasjon mellom to variabler måler hvor stor grad av lineær sammenheng det er mellom dem. Dersom to variabler korrelerer betyr dette at disse variablene oppfører seg symmetrisk mot hverandre. Det betyr ikke at en endring i den ene variabelen automatisk fører til en endring i den andre. Når to variabler korrelerer sier det at det finnes beviser for at det er et lineært forhold mellom variablene og at bevegelsene til disse vil, i snitt, til en viss grad bli forklart av korrelasjonskoeffisienten (Brooks, 2008).

Korrelasjonskoeffisienten kan ha verdier i intervallet  $(-1, 1)$ . Dersom koeffisienten er negativ indikerer dette at en økning i den ene variabelen, i snitt, vil svare til en reduksjon i den andre. Man har positiv korrelasjon når en økning i størrelsen på den ene variabelen, i snitt, fører til en økning i den andre.

Korrelasjon måler ikke kausale sammenhenger, det blir ikke sagt noe om hvorfor eller hvordan noe skjer. Selv om det er sammenheng mellom to variabler betyr ikke dette at det ene automatisk fører til det andre. For eksempel dersom en undersøkelse kan vise til positiv korrelasjon mellom personer som bruker briller og Alzheimer, betyr ikke det at briller øker sannsynligheten for å få Alzheimer. En annen tolkning kan være at dette kan tyde på at både briller og Alzheimer er mer vanlig med økt alder (Korrelasjon - Statistikk).

	<b>Pris</b>	<b>BRA</b>	<b>Alder</b>	<b>Enebolig</b>	<b>Tomannsbolig</b>	<b>Rekkehus</b>	<b>Leilighet</b>	<b>Avstand sentrum</b>	<b>Ungdomsskolekarakter</b>	<b>Resultater</b>	<b>Offentliggjort</b>
<b>Pris</b>	<b>1</b>										
<b>BRA</b>	0,7924	<b>1</b>									
<b>Alder</b>	-0,0690	-0,0454	<b>1</b>								
<b>Enebolig</b>	0,5737	0,7006	-0,0398	<b>1</b>							
<b>Tomannsbolig</b>	0,1633	0,2243	0,0663	-0,1162	<b>1</b>						
<b>Rekkehus</b>	0,1444	0,1339	-0,0737	-0,1081	-0,0799	<b>1</b>					
<b>Leilighet</b>	-0,6148	-0,7418	0,0320	-0,6293	-0,4654	-0,4326	<b>1</b>				
<b>Avstand sentrum</b>	0,0473	0,2911	-0,3480	0,2665	0,0289	0,0785	-0,2639	<b>1</b>			
<b>Ungdomsskolekarakter</b>	0,0541	-0,1454	0,1284	-0,0828	0,0386	-0,0965	0,0927	-0,4085	<b>1</b>		
<b>Resultater</b>	0,0798	-0,0987	-0,0564	-0,0870	0,0286	-0,0965	0,1033	-0,2729	0,3789	<b>1</b>	
<b>Offentliggjort</b>	0,0031	-0,0108	0,0242	0,0595	0,0021	-0,0305	-0,0293	0,0153	-0,0277	-0,0291	<b>1</b>

Tabell 5.1: Korrelasjonsmatrise uten skolekretser



Som matrisen viser, kan man se at det er en relativt sterk korrelasjon mellom pris og variabelen bruksareal. Korrelasjonskoeffisienten er på 0,79 og det indikerer en positiv sammenheng. Det betyr at dersom boligens bruksareal øker vil også prisen øke.

Det er også korrelasjon mellom boligtypene enebolig og leilighet og pris. Mellom enebolig og pris er det en positiv korrelasjon på 0,57 som betyr at dersom boligen er av denne typen, vil det øke salgsprisen. Korrelasjonskoeffisienten mellom leilighet og pris er -0,61. Siden koeffisienten er negativ her, indikerer dette at prisen vil falle dersom boligen er en leilighet. Leilighet og enebolig korrelerer også sterkt med variabelen for bruksareal. Dersom boligen er en leilighet sier en korrelasjonskoeffisient på -0,74 at den har mindre areal. For eneboliger er det motsatt, koeffisienten er også her høy, 0,70.

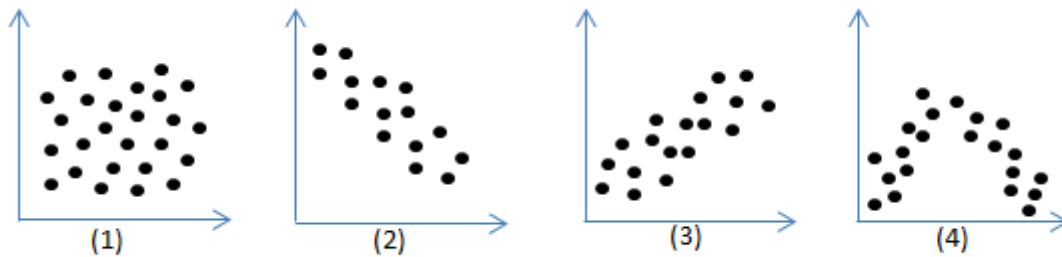
### 5.1.1 Multikollinearitet

Det er også viktig å undersøke om de uavhengige variablene korrelerer med hverandre. Dersom de korrelerer med hverandre er det et problem som blir kalt multikollinearitet. Dersom det ikke eksisterer multikollinearitet, vil det å fjerne eller legge til en variabel ikke påvirke verdien av koeffisientene til de andre uavhengige variablene. I praksis vil det nesten alltid være litt sammenheng mellom de uavhengige variablene uten at dette forårsaker for mye tap av presisjon (Brooks, 2008).

Ettersom avstand til sentrum er beregnet etter hvilken skolekrets boligen tilhører, vil man kunne forvente å finne korrelasjon mellom de variablene. For å løse dette problemet ble skolekretsvariablene tatt bort for å få et mest mulig pålitelig resultat. Det kan også tyde på at det er problemer med kollinearitet i boligtypevariablene.

### 5.1.2 Spredningsplott

Korrelasjon måler kun lineære sammenhenger, derfor må man også se på spredningsplott (scatter plots). Disse vil vise om det eksisterer sammenhenger mellom variablene som ikke er lineære. Under er fire ulike spredningsplott illustrert. Plott (1) viser når det er ingen korrelasjon mellom variablene, mens plott (2) og (3) viser, henholdsvis negativ og positiv lineær sammenheng mellom variablene. Plott (4) viser ingen lineær sammenheng, men det er likevel sammenheng mellom variablene.



Figur 5.1: Ulike sammenhenger mellom variabler. (Forelesning ME-408 vår 2012)

## 5.2 Regresjonsanalyse

I motsetning til korrelasjon så måler en regresjonsanalyse sammenhenger mellom en gitt variabel og ene eller flere andre variabler. Regresjon er et forsøk på å forklare endringer i en variabel ved å referere til endringer i en eller flere andre variabler. For å kunne avgjøre om hypotesene som ble utledet i delkapittel 3.5 kan forkastes eller om de må beholdes, må de støttes i regresjonsanalysene (Brooks, 2008).

### 5.2.1 Lineær regresjonsmodell

Den enkleste form for lineær regresjon er den hvor den avhengige variabelen,  $Y$ , avhenger kun av én annen uavhengig variabel,  $X$ . Forholdet mellom disse kan beskrives av ligningen for en lineær regresjonslinje:

$$Y_t = \alpha + \beta X + \varepsilon$$

Dette er den linjen som best «passer» til dataene. Man ønsker å finne verdier for  $\alpha$  og  $\beta$  som plasserer linjen nærmest mulig alle datapunktene. Det er ikke realistisk med en modell som sier med absolutt sikkerhet at verdien av en variabel vil være gitt av verdien til en annen variabel. Dette ville vært det tilfelle der alle dataene lå nøyaktig langs en rett linje. Derfor er det lagt til et restledd,  $\varepsilon$ . Disse restleddene antas å være normalfordelte og har en forventningsverdi lik 0. I tillegg antas det at restleddene har konstant varians og at de ikke korrelerer med hverandre.

Det er vanlig at endringer i den avhengige variabelen kan forklares ved hjelp av flere uavhengige variabler. En kan utføre separate regresjoner med hver enkelt uavhengig variabel, men det er mer interessant å ha med mer enn én uavhengig variabel samtidig. Man kan dermed undersøke effekten alle disse variablene har sammen, på den avhengige variabelen. Ligningen for multippel regresjon blir da:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k + \varepsilon$$

Koeffisientestimatene  $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$  er parametere som måler effekten de uavhengige variablene har på Y.  $\beta_0$  er skjæringspunktet og forteller hva den forventede verdien til Y er dersom alle de uavhengige variablene er lik 0.  $\beta_i$  er en delvis regresjonskoeffisient og forteller hvordan endringen i forventet verdi av Y blir, grunnet en marginal endring i  $X_i$ , gitt at verdien til alle de andre uavhengige variablene holdes konstant (Brooks, 2008) (Forelesning ME-408 vår 2012).

### 5.2.2 Testing av hypoteser

For å teste om hypotesene skal forkastes eller beholdes kan t-testen benyttes. Denne metoden for hypotesetesting vil avdekke om det er signifikante sammenhenger mellom den enkelte uavhengige variabel og den avhengige variabelen. Dette gjør den ved å undersøke om koeffisienten til den uavhengige variabelen er statistisk forskjellig fra null. Når regresjonen utføres vil man få oppgitt en t-verdi. Denne kan også regnes ut matematisk slik:

$$\text{Test statistic} = \frac{\hat{\beta}}{SE(\hat{\beta})}$$

Denne t-verdien må man sammenligne med den tilhørende kritiske verdien fra en t-distribusjon. Den observerte t-verdien må overstige kritisk verdi for å være signifikant (Brooks, 2008).

En annen måte å undersøke om sammenhengene er signifikante er ved å se på p-verdien. Denne verdien representerer signifikansnivået der t-verdien og den kritiske verdien møtes. P-verdien blir gjerne referert til som sannsynligheten for å ta feil når nullhypotesen forkastes (Brooks, 2008).

### 5.2.3 Lineær regresjon med én avhengig og én uavhengig variabel

Ved gjennomføring av en regresjon med kun to variabler, vil bruksareal benyttes som den uavhengige variabelen. Dette er fordi det er tydelig av korrelasjonsmatrisen at det er en sammenheng mellom bruksareal og salgspris.

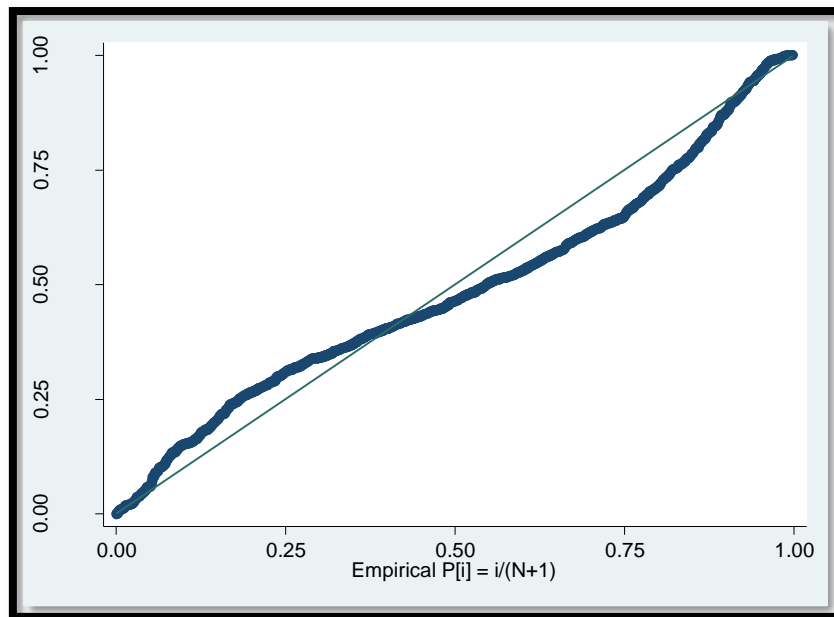
$$\hat{Y} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_1 + \varepsilon$$

Source	SS	df	MS	Number of obs = 1200		
Model	9.3415e+14	1	9.3415e+14	F( 1, 1198) = 2021.15		
Residual	5.5370e+14	1198	4.6219e+11	Prob > F = 0.0000		
Total	1.4878e+15	1199	1.2409e+12	R-squared = 0.6279		
				Adj R-squared = 0.6275		
				Root MSE = 6.8e+05		
pris	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
bra	13709.92	304.9552	44.96	0.000	13111.62	14308.23
_cons	1477856	35710.05	41.38	0.000	1407795	1547918

Tabell 5.2: Lineær regresjon, én avhengig og én uavhengig variabel

Tabellen over viser de estimerte verdien for koeffisienten til variabelen bruksareal og for konstantleddet. Verdien på BRA-betaen forteller hvor mye salgsprisen på en bolig vil øke om man øker bruksarealet med 1 m<sup>2</sup>.

Troverdigheten til resultatene over får vi ved å se på t-verdien til bruksareal. Denne er svært høy, noe som betyr at bruksareal er signifikant 1 % nivå. Dermed kan man med 99 % sikkerhet fastslå at bruksareal påvirker boligprisen. For å se hvor høy forklaringsgrad denne modellen har vil oppgaven ta utgangspunkt i den justerte R<sup>2</sup> – verdien. Denne verdien er på 0,6275 i dette tilfellet. Dette betyr at 62,75 % av variasjonene i boligprisene kan forklares av størrelsen på bruksarealet.



Figur 5.2: Normalskråplott, lineær regresjon med én avhengig variabel og én uavhengig variabel

Over vises et normalskråplott som forteller om restleddet er normalfordelt eller ikke. Dersom restleddet hadde vært normalfordelt ville den tykke blå kurven ligget helt på 45° - linjen. Her gjør den ikke det, den avviker fra den lineære linjen og restleddet er derfor ikke perfekt normalfordelt. Derfor vil ikke denne regresjonsmodellen være god nok til å estimere boligpriser.

#### 5.2.4 Lineær regresjon med alle relevante variabler

Neste skritt blir nå å gjennomføre regresjon med alle relevante variabler. Som tidligere nevnt så blir skolekretsene utelatt på grunn av problemer med multikollinearitet, siden de korrelerte med avstand til sentrum. I tillegg så er korrelasjonen mellom boligtypene for høy, derfor vil også boligtypen tomannsbolig fjernes fra den videre analysen.

Problemstillingen i denne oppgaven er om offentliggjøring av skoleresultater påvirker boligprisene. For å kunne undersøke denne nærmere vil interaksjoner tas med i modellen. Variabelen for nasjonale prøveresultat måler boligprisenes sammenheng med resultatene med utgangspunkt i at disse er kjent for markedet. Ved å tillate interaksjon mellom variabelen for resultater på de nasjonale prøvene og dummy-variabelen for offentliggjøring vil koeffisienten si noe om hvordan det å gjøre resultatene offentlig har påvirket sammenhengen.

$$\hat{Y} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_1 + \hat{\beta}_2 X_2 + \hat{\beta}_3 X_3 + \hat{\beta}_5 X_5 + \hat{\beta}_6 X_6 + \hat{\beta}_7 X_7 + \hat{\beta}_8 X_8 + \hat{\beta}_8 X_8 + \hat{\gamma}(X_9 * X_{10}) + \varepsilon$$

Source	SS	df	MS	Number of obs = 1200		
Model	1.0329e+15	8	1.2911e+14	F( 8, 1191) = 337.96		
Residual	4.5499e+14	1191	3.8202e+11	Prob > F = 0.0000		
Total	1.4878e+15	1199	1.2409e+12	R-squared = 0.6942		
				Adj R-squared = 0.6921		
				Root MSE = 6.2e+05		

	pris	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
	bra	13675.92	468.7131	29.18	0.000	12756.33	14595.52
	alder	-3155.873	517.5011	-6.10	0.000	-4171.188	-2140.558
	enebolig	244542.6	85601.08	2.86	0.004	76596.88	412488.3
	rekkehus	256658.4	94110.45	2.73	0.006	72017.7	441299.2
	leilighet	-40834.35	76850	-0.53	0.595	-191610.8	109942.1
	avstandsentrum	-63256.38	6220.342	-10.17	0.000	-75460.43	-51052.33
	ungdomsskolekarakter	546146.3	96019.33	5.69	0.000	357760.4	734532.2
	off_resultater	10796.79	3824.817	2.82	0.005	3292.66	18300.92
	_cons	-271187.7	421860.5	-0.64	0.520	-1098860	556484.8

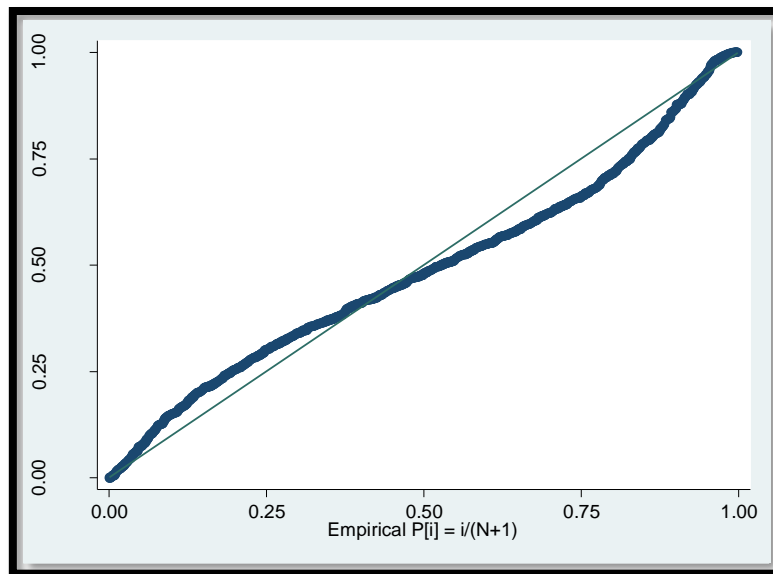
Tabell 5.3: Lineær regresjon, alle relevante variabler

I tabellen over kan man se at omtrent alle variablene er signifikant forskjellig fra null på 1 % nivå. Derfor er det 99 % sikkert at disse variablene vil ha innvirkning på boligens salgspris.

Unntakene er variabelen «leilighet» som ikke er signifikant på akseptabelt nivå.

Basert på denne modellen kan man si at boligprisene påvirkes av en offentliggjøring av skolerresultater. Denne effekten er positiv dersom skolen presterer bedre enn gjennomsnittet og negativ dersom de er under.

Verdien for justert  $R^2$  er for denne modellen 0,6921. Dermed er forklarer variablene som er tatt med i modellen 69,21 % av bevegelsene i boligprisen. Denne modellen forklarer altså mer enn regresjonsmodellen som kun hadde en uavhengig variabel.



Figur 5.3: Normalskråplott, lineær regresjon med alle relevante variabler

På normalskråplottet over kan man se at restleddet fremdeles ikke er normalfordelt. Den tykke blå kurven ligger fremdeles ikke på 45°-linjen. Det er så vidt den ligger nærmere en den gjorde for modellen med en uavhengig variabel. Denne modellen er heller ikke god nok til å estimere boligpriser.

Variable	VIF	1/VIF
leilighet	3.77	0.264992
bra	2.86	0.349888
enebolig	2.70	0.370121
rekkehus	1.79	0.558292
avstandsen~m	1.48	0.673462
ungdomssko~r	1.27	0.786418
alder	1.17	0.856855
off_result~r	1.09	0.919525
Mean VIF	2.02	

Tabell 5.4: VIF-tabell

Ved å kjøre en VIF (variance inflating factors)-test ser man om det fremdeles er problemer med multikollinearitet etter at de utsatte variablene ble fjernet. Denne testen måler tilstedeværelsen av multikollinearitet mellom variablene som har blitt testet. Siden

gjennomsnittlig VIF-verdi er under 5 indikerer det at multikollinearitet ikke er et signifikant problem.

### 5.3 Logaritmisk regresjonsmodell

Den lineære regresjonsmodellen sier noe om hvor mange enheter den avhengige variabelen vil endres med dersom en av de uavhengige variablene økes med en enhet. Denne modellen fungerer best dersom det er et lineært forhold mellom variablene, dersom sammenhengen avviker fra dette kan man bruke en logaritmisk modell.

Det er 3 ulike logaritmiske modeller<sup>6</sup>. De første to typene er to versjoner av en semi-logaritmisk modell. Ved bruk av disse to modellene foretar man en logaritmisk transformasjon av enten den avhengige variabelen eller de uavhengige variablene. Tolkningen av modellen med transformasjon av den avhengige variabelen er at koeffisientene forteller hvor stor prosentvis endring det er i den avhengige variabelen når man øker den uavhengige variabelen med én enhet. I den andre typen, hvor de uavhengige variablene omkodes, tolkes koeffisientene som endringen i den avhengige variabelen, når man øker den uavhengige variabelen med én prosent. Den siste modellen er en dobbeltlogaritmisk modell. Her gjør man en omkoding av både den avhengige variabelen og de uavhengige variablene. Den dobbeltlogaritmiske modellen viser hvor stor prosentvis endring det er i den avhengige variabelen når man øker den uavhengige variabelen med én prosent (Brooks, 2008).

I den videre analysen vil den dobbeltlogaritmiske modellen og den første av de semi-logaritmiske modellene presentert

#### 5.3.1 Semilogaritmisk regresjon med én avhengig og én uavhengig variabel

Ved denne modellen omkodes den avhengige variabelen, som her er boligprisen. Bruksareal er fortsatt brukt som den uavhengige variabelen.

$$\ln \hat{Y} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_1 + \varepsilon$$

---

<sup>6</sup>( Stock & Watson, gjengitt av Brooks, 2008)



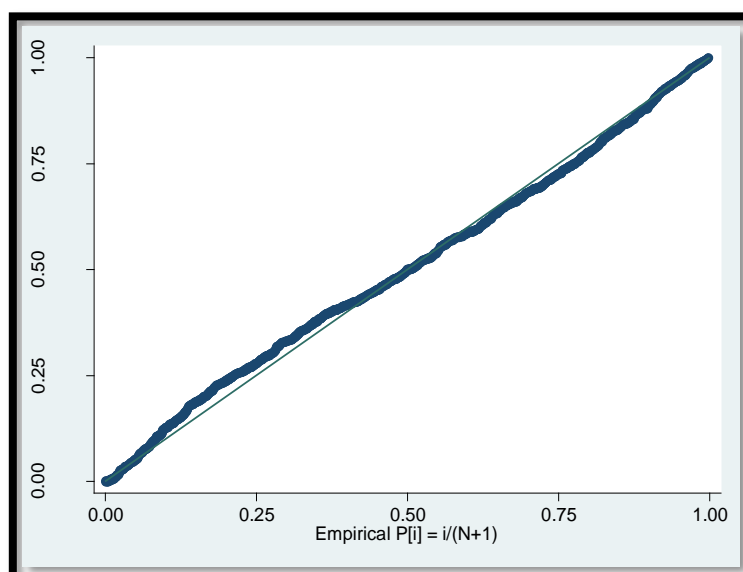
Source	SS	df	MS	Number of obs = 1200		
Model	88.6994226	1	88.6994226	F( 1, 1198) = 1722.81		
Residual	61.6793685	1198	.051485283	Prob > F = 0.0000		
				R-squared = 0.5898		
				Adj R-squared = 0.5895		
Total	150.378791	1199	.125420176	Root MSE = .2269		
lnpris	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
bra	.0042246	.0001018	41.51	0.000	.0040249	.0044243
_cons	14.37307	.0119186	1205.94	0.000	14.34968	14.39645

Tabell 5.5: Semi-logaritmisk regresjon med én avhengig og én uavhengig variabel

Tabellen over viser at bruksareal fremdeles er en signifikant variabel på 1 % nivå.

Koeffisienten til variabelen forteller her hvor mange prosent en endring på 1 m<sup>2</sup> i arealet vil endre boligens salgspris.

Bruksareal forklarer 58,95 % av endringen i den omkodede prisvariabelen.



Figur 5.4:Normalskråplott, semi-logaritmisk regresjon med én avhengig variabel og én uavhengig variabel

Denne modellen har en fordeling av restleddene som er mye nærmere normalfordelingskravet.

Den tykke kurven ligger svært tett inntil 45°-linjen. Dette er en bedre modell for estimering av boligpriser, men den er fremdeles ikke perfekt normalfordelt.

### 5.3.2 Semi-logaritmisk regresjon med alle relevante variabler

Det er fremdeles kun den avhengige variabelen som skal transformeres logaritmisk ved bruk av denne modellen, de uavhengige variablene skal ikke endres.

$$\ln \hat{Y} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_1 + \hat{\beta}_2 X_2 + \hat{\beta}_3 X_3 + \hat{\beta}_5 X_5 + \hat{\beta}_6 X_6 + \hat{\beta}_7 X_7 + \hat{\beta}_8 X_8 + \hat{\gamma}(X_8 * X_9) + \varepsilon$$

Source	SS	df	MS	Number of obs = 1200		
Model	97.5680949	8	12.1960119	F( 8, 1191) = 275.05		
Residual	52.8106963	1191	.044341475	Prob > F = 0.0000		
Total	150.378791	1199	.125420176	R-squared = 0.6488		
				Adj R-squared = 0.6465		
				Root MSE = .21057		

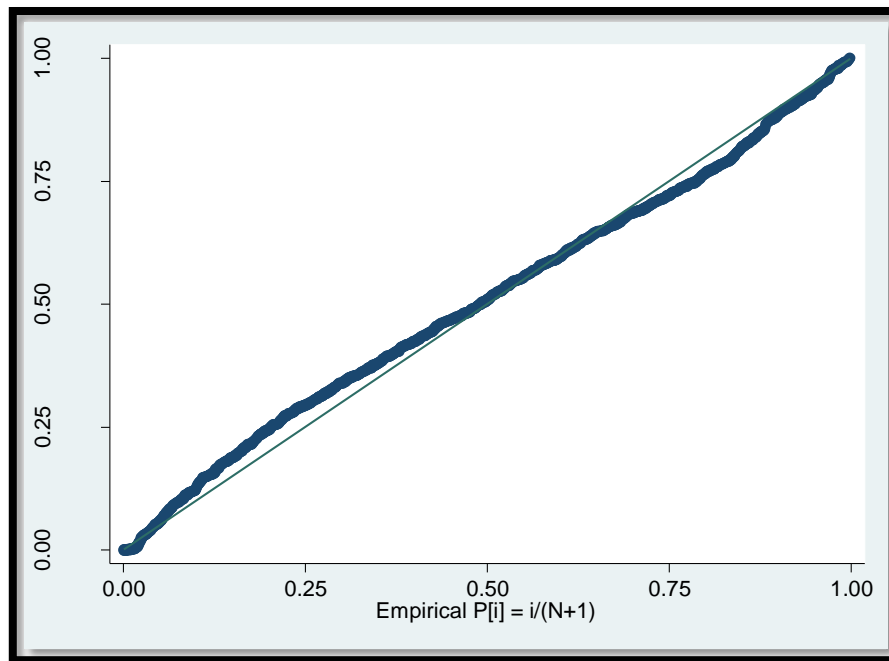
lnpris	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
bra	.0043347	.0001597	27.15	0.000	.0040214	.004648
alder	-.0010594	.0001763	-6.01	0.000	-.0014053	-.0007135
enebolig	.0006852	.0291636	0.02	0.981	-.0565326	.0579029
rekkehus	.0962349	.0320627	3.00	0.003	.0333293	.1591405
leilighet	-.0343497	.0261822	-1.31	0.190	-.085718	.0170186
avstandsentrum	-.0170923	.0021192	-8.07	0.000	-.0212501	-.0129344
ungdomsskolekarakter	.192018	.032713	5.87	0.000	.1278365	.2561995
off_resultater	.0018793	.0013031	1.44	0.150	-.0006773	.0044359
_cons	13.74231	.1437244	95.62	0.000	13.46033	14.0243

Tabell 5.6: Semi-logaritmisk regresjon med alle relevante variabler

De fleste uavhengige variablene er signifikant forskjellig fra 0 på 1 % nivå ifølge denne modellen. Unntakene er «off\_resultater» som er signifikant på 15 % nivå og «leilighet» som er signifikant på 20 % nivå, mens variabelen «enebolig» ikke er signifikant på et nivå som aksepteres.

Selve offentliggjøringen av skoleresultatene ble kun regnet som signifikant på 15 % nivå ifølge denne regresjonsmodellen. Det er vanligvis ikke godt nok i slike analyser.

Forklaringsgraden til disse variablene er 64,07 % som er ganske bra.



Figur 5.5: Normalskråplott, semi-logaritmisk regresjon med alle relevante variabler

Restleddet ser her ut til å være relativt normalfordelt. Det er fremdeles ikke perfekt, men forutsetningen er nærmere oppfyllelse. Denne modellen er bedre til å estimere boligprisen enn den lineære modellen.

## 5.4 Valg av funksjonsform

Før man kan starte med hypotesetestingen må det velges riktig funksjonsform. Denne velges ut i fra hvilken modell som beskriver datamaterialet best. Modellenes forklaringsgrad kan ikke brukes til å bestemme hvilken av funksjonsformene som er mest passende, siden den avhengige variabelen ikke er den samme for begge to (Brooks, 2008). Den semi-logaritmiske regresjonsmodellen oppfylte forutsetningen om normalfordelt restledd i større grad enn den lineære modellen. Basert på dette og til tross for at den avgjørende variabelen om offentliggjøring av resultater var mindre signifikant i den semi-logaritmiske modellen, vil resten av oppgaven vil ta utgangspunkt i denne modellen.

For et datasett av denne størrelsen vil det være naturlig å sette signifikansnivået til 5 %. Resultatene må dermed være signifikante på dette nivået eller bedre for at nullhypotesene skal forkastes.

## 5.5 Hypotesetesting

I denne delen av oppgaven vil hypotesene som ble presentert i delkapittel 3.6, bli testet. Ettersom utvalgsstørrelsen i denne oppgaven er relativt stort bør signifikansnivået settes til 5 %. Det vil dermed være en 5 % sannsynlighet for å gjøre feil om man velger å forkaste nullhypotesen.

### Hypotese 1

Denne hypotesen handler om sammenhengen mellom boligens avstand til sentrum og boligprisen. Det ble på forhånd antatt at boligprisene ville reduseres med økt avstand til sentrum.

$H_0$ : Det er ikke sammenheng mellom avstand til sentrum og boligprisen.

$H_1$ : Det er sammenheng mellom avstand til sentrum og boligprisen.

Betaverdien som tilhører avstandsvariabelen er negativ og signifikant forskjellig fra 0 med 99 % sannsynlighet, dermed forkastes nullhypotesen. Det betyr at avstand til sentrum påvirker boligprisene negativt, økt avstand gir lavere priser.

### Hypotese 2

Denne hypotesen handler om sammenhengen mellom boligens alder og boligprisen. Det ble på forhånd antatt at boligprisene ville være høyere for nyere boliger.

$H_0$ : Det er ikke sammenheng mellom boligens alder og boligprisen.

$H_1$ : Det er sammenheng mellom boligens alder og boligprisen.

Variabelen for alder har en tilhørende koeffisient som er negativ og signifikant forskjellig fra 0 på 1 % nivå, dermed forkastes nullhypotesen. Det vil si at boligens alder er med på å påvirke boligprisene negativt, eldre boliger er billigere enn nyere boliger.

### Hypotese 3

Denne hypotesen handler om sammenhengen mellom boligtype og boligprisen. Det ble på forhånd antatt at eneboliger hadde høyere salgspris enn leiligheter.

*H<sub>0</sub>: Det er ikke sammenheng mellom boligtype og boligpris.*

*H<sub>1</sub>: Det er sammenheng mellom boligtype og boligpris.*

Alle boligtypene har ikke signifikante betav verdier på 1 % nivå hver for seg. For å undersøke om boligtypene samlet påvirker prisen ble kommandoen «testparm» kjørt i Stata. Dette ga en p-verdi lik 0,0013. Basert på dette kan nullhypotesen forkastes på 1 % nivå. Hvilken boligtype det er snakk om vil dermed påvirke boligens salgspris.

#### **Hypotese 4**

Denne hypotesen handler om sammenhengen mellom boligstørrelsen og boligprisen. Det ble på forhånd antatt at boligprisen vil øke dersom boligens areal øker.

*H<sub>0</sub>: Det er ikke sammenheng mellom boligstørrelse og boligpris.*

*H<sub>1</sub>: Det er sammenheng mellom boligstørrelse og boligpris.*

Koeffisienten som tilhører bruksareal er positiv og signifikant på 1 % nivå. Dermed forkastes nullhypotesen om ingen sammenheng. Den tilhørende t-verdien er også veldig høy, så man kan konkludere med at boligens bruksareal vil påvirke salgsprisen positivt. Det vil si at større boliger er dyrere enn små boliger.

#### **Hypotese 5**

Denne hypotesen handler om sammenhengen mellom skolerresultater og boligpris. Det ble på forhånd antatt at boliger som ble solgt innenfor skolekretser med en skole som hadde gode resultater ville ha høyere salgspris enn en skole med mindre gode resultater.

*H<sub>0</sub>: Det er ikke sammenheng mellom skolerresultat og boligpris.*

*H<sub>1</sub>: Det er sammenheng mellom skolerresultat og boligpris.*

I regresjonen er det standpunktskarakterene på ungdomsskolen fra 2011 som er brukt som mål på skolerresultat som allerede er kjent. Betav verdien er positiv og signifikant forskjellig fra 0. Dermed kan nullhypotesen forkastes. Økt verdi på variabelen gir økt salgssum, men om denne variabelen reflekterer effekten av skolerresultater vil bli drøftet nærmere i neste kapittel.

## Hypotese 6

Denne hypotesen tar for seg problemstillingen i denne oppgaven. Den handler om sammenhengen mellom offentliggjøring av skoleresultater og boligprisen. Det ble på forhånd antatt at skoleresultatene ville verdsettes høyere etter at de ble offentliggjort.

$H_0$ : Det er ikke sammenheng mellom offentliggjøring av skoleresultat og endring i boligpris.

$H_1$ : Det er sammenheng mellom offentliggjøring av skoleresultat og endring i boligpris.

Ifølge den semi-logaritmiske regresjonsmodellen er ikke signifikansnivået på et nivå som kan aksepteres. Nullhypotesen kan dermed ikke forkastes. Datamaterialet gir ikke bevis mot antagelsen om ingen sammenheng. Det gir imidlertid en indikasjon på at der er en sammenheng som sier at prisen øker for skoler med høyere resultater og at prisen reduseres for boliger med tilknytting til skoler med lavere resultater.

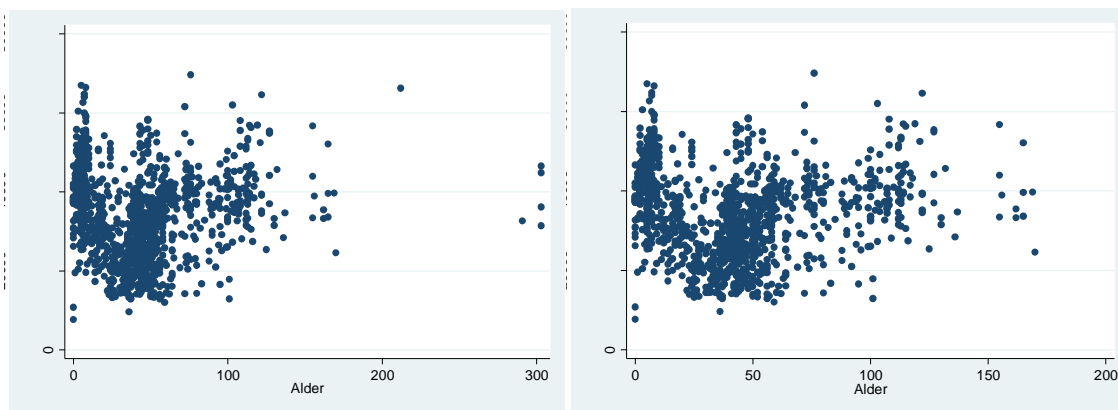
## 6 Drøfting av resultatene

I dette kapittelet vil hypotesene som ble testet i forrige kapittel bli drøftet grundigere. Det vil være hovedfokus på hypotesene som omhandler oppgavens problemstilling.

Avstand til sentrum hadde en regresjonskoeffisient som stemte med fortegnet som var antatt på forhånd. Denne koeffisienten var på -0,0170923. Dette betyr at boligens salgspris ville synke med 0,02 % for hver ekstra km fra sentrum den er plassert. Dette viser at boligkjøperne er bevisst på hvor langt unna sentrum boligen er og at de er villige til å betale ekstra for å bo så nærme som mulig

Hypotesen om at boligalder påvirker boligens salgspris ble funnet å være signifikant i forrige kapittel. Basert på regresjonsresultatene er koeffisienten til boligalder -0,0010594. Det negative fortegnet stemmer med forventningene om at eldre boliger er billigere enn de som er nyere. Prisen på boligen vil synke med 0,001 % for hvert år som går fra byggeåret.

I utvalget var det 6 boliger som utmerket seg aldersmessig. Disse boligene var alle over 200 år gamle og 4 av dem var over 300 år gamle. Ellers var det en ganske høy gjennomsnittsalder på 43,5 år. Spredningsdiagrammene under viser hvordan sammenhengen mellom pris per kvadratmeter og alder ser ut.



Figur 6.1: Venstre: Alder, kvadratmeterpris alle obs. Høyre: Alder, kvadratmeterpris uten de eldste observasjonene

På diagrammet til venstre er de eldste boligene plukket ut for å kunne se sammenhengen mellom alder og boligpris tydeligere. Diagrammene viser en tydelig buet sammenheng. Fra de helt nyeste boligene synker salgsprisen til boligene blir omtrent 30 år gamle, da stiger kvadratmeterprisen igjen. Etter omtrent 50-60 år er punktene i diagrammet tilfeldig spredt, dette indikerer ingen sammenheng. Det er ganske rimelig å anta at mange av disse eldre boligene er blitt oppusset på et tidspunkt. Dette er en faktor som det ikke er tatt hensyn til i denne undersøkelsen, men det vil påvirke effekten en «gammel» bolig vil ha på prisen.

Prisen varierer definitivt med endringer i boligen bruksareal. Fra regresjonstabellen til den semi-logaritmiske modellen ser man at betaverdien til bruksareal er 0,0043347. Det vil si at for hver  $m^2$  bruksarealet øker vil prisen øke med 0,004 %. Dette stemmer med antagelsen om at større boliger er dyrere enn mindre boliger. Denne koeffisienten kan virke litt lav, dette kan for eksempel henge sammen med at mindre leiligheter i sentrum har en forholdsvis høy kvadratmeterpris.

## 6.1 Drøfting av problemstillingen

Denne oppgaven handler hovedsakelig om hvordan offentliggjøring av skoleresultater påvirker boligprisene i Trondheim. For å belyse problemstillingen ble det tatt med en variabel for ungdomsskolekarakterer som fungerer som et mål på resultater som allerede var «kjent» og en interaksjon mellom de nye resultatene fra de nasjonale prøvene og en offentliggjørings-dummyvariabel.

Variabelen for ungdomsskolekarakterer reflekterer den generelle offentlig oppfattede «kvaliteten» til skolene. De som har verdsatt skolerresultater når de skal velge bosted har kunne søke opp ungdomsskolekarakterer på Utdanningsdirektoratets nettsider. Det er mange faktorer som bidrar til forskjeller mellom skolerresultat i tillegg til kvaliteten på skolen.

Betaverdien til variabelen for ungdomsskolekarakter er 0,192018. Denne sier at dersom gjennomsnittlig skolekarakter skulle stige med 0,10 poeng vil dette øke den avhengige variabelen, som er salgspris, med 0,019 %. Jeg vil likevel være litt forsiktig med å si at denne sammenhengen er kausal. Boligprisene er ikke nødvendigvis høyere på grunn av høye skolerresultater. Det kan være en sammensetning av egenskaper som øker attraktiviteten til et område og derfor øker boligprisene.

Det er ikke tatt med variabler som beskriver andre attributter som er knyttet til lokalisering, som for eksempel nærhet til fjorden, turområder og lignende. Effekten av slike egenskaper kan muligens være innbakt i ungdomsskolekaraktervariabelen, ettersom denne variabelen representerer et definert område som kan ha felles «nabolagskarakteristika». Derfor vil jeg være forsiktig med å si at koeffisienten for denne variabelen definitivt fastslår en sammenheng mellom skolekarakterer og boligpriser.

Tiebout beskriver i sin artikkel hvordan valg av hvilket område en kjøper hus i, avhenger av hvilke goder som følger med dette området. Man kan anta at konsumenter kan flytte til de skolekretsene de ønsker og til det samfunnet hvor deres preferanser blir best mulig tilfredsstilt og at de har full kunnskap om forskjeller mellom områdene til å kunne ta sine beslutninger basert på dette. En familie med barn kunne tenkes å ønske å flytte til et område med en god skole tilknyttet og vil derfor verdsette dette godet høyere enn for eksempel nærhet til en golfbane. Tiebout sin modell sier at innbyggernes valg vil gi likevektstilbud av goder i henhold til smaken til innbyggerne og basert på dette sorteres populasjonen inn i forskjellige optimum samfunn (Tiebout, 1956).

Basert på den modellen kan det antas at resultatene på de nasjonale prøvene påvirkes av sammensetningen av familier i området. Områder med skoler som er ansett som «gode» vil tiltrekke seg familier som verdsetter dette. Det kan tenkes at disse familiene vil være mer engasjert i barnas skolehverdag og med det stimulere barna til å prestere bedre på skolen.

Fiva & Kirkebøen utførte en lignende, men mer omfattende undersøkelse i Oslo i 2009. De undersøkte effekten av offentliggjorte skolerresultater som var justert for ulike egenskaper ved



elevene og deres foreldre. De fant ut at resultatene hadde en effekt med en gang de ble publisert, men at denne effekten raskt avtok.

Siden verdien på resultatvariabelen for de nasjonale prøvene ble satt til å være differansen mellom observert verdi og gjennomsnittet i Trondheim, vil denne variabelen, sammen med offentliggjørings-dummyen påvirke prisen både negativt og positivt. Koeffisienten til denne interaksjonen er 0,0018793. Det betyr at salgsverdien til boligene som er solgt etter offentliggjøringen stiger/synker med 0,0019 % for hver enhet resultatene til skolen i skolekretsen avviker fra gjennomsnittet. Dette resultatet ble ikke funnet signifikant basert på den semi-logaritmiske modellen.

De nasjonale prøvene er veldig omdiskuterte og har ikke vært spesielt populære. Da de først kom inn i skolen ble det mye oppstyr og svært mange valgte å boikotte prøvene. Basert på den negative omtalen disse prøvene har fått i media fra både lærere og elever kan det være at de ikke blir ansett som et godt mål på hvor flinke skolene er til å undervise elevene. Dette kan være med på å forklare hvorfor resultatet av offentliggjøringen ikke er signifikant. Det kan selvfølgelig også tenkes at boligkjøperne i Trondheim som har barn rett og slett ikke verdsetter skolerresultater når de ser etter bolig og at offentliggjøringen derfor ikke slår ut i prisene.

## 6.2 Svakheter ved analysen

Når man gjennomfører en slik oppgave vil det stort sett alltid eksistere svakheter. Dette er detaljer som en skulle undersøkt grundigere eller samlet inn mer informasjon om. Det kan også være faktorer som skulle vært med i analysen og kunne påvirket resultatet, men som er utelatt.

En stor svakhet med analysen er at de observerte resultatene ikke er justert for andre faktorer som for eksempel elevsammensetning og egenskaper ved områdene rundt skolene. Dette gjør at resultatene egentlig ikke er sammenlignbare. Ved å ikke kontrollere for nabolag vil resultatene bli skjeve og delvis reflektere sammenheng mellom «skolekvalitet» og andre nabolagskarakteristika.

En annen svakhet ved analysen er at det er flere egenskaper ved en bolig som ikke er tatt hensyn til her, som vil innvirke på boligprisen. Mange av disse opplysningene har vært

vanskelig å samle inn og har derfor blitt utelatt. Dette er egenskaper som utsikt, oppussing, nærhet til offentlig transport, tomteareal osv.

## 7 Konklusjon

Målet i denne oppgaven var å finne ut om offentliggjøring av skolerresultater slår inn på boligprisene i Trondheim. For å undersøke dette måtte jeg inkludere flere variabler som jeg antok ville virke inn på boligprisene. For hver av disse ble det satt opp hypoteser som undersøkte om de faktisk virket inn på prisene.

Sammenhengen mellom boligprisen og boligens bruksareal er positiv og signifikant. Små boliger prises lavere enn større boliger. Det kom frem at avstand til sentrum har en negativ signifikant effekt, ettersom boligprisen synker når man flytter seg bort fra sentrum. Det viste seg også at alder har en negativ effekt på prisen, men at denne effekten snur på et tidspunkt for så å forsvinne helt.

For å måle den eksisterende kjennskapen til skolenes resultater ble ungdomsskolekarakterer brukt. Denne variabelen ble funnet signifikant positiv. På grunn av manglende informasjon om egenskaper ved nabolag kan en ikke fastslå en kausal sammenheng her.

Offentliggjøringen av skolerresultater ble ikke funnet signifikant. Det kan se ut som at det ikke kom noen effekt i boligmarkedet når resultatene ble publisert på internettet. Det kan være flere grunner til dette, og det kan være interessant å studere dette nærmere. I denne oppgaven ble rene resultatdata brukt som mål, mens det kunne vært mer riktig og brukt en justert verdi for «skolekvalitet». Det ville derfor være aktuelt å utføre videre studier på dette temaet der en bruker et mer sammensatt mål for «skolekvalitet».

## 8 Litteraturliste

### Bøker/ Artikler

Bratberg, T. (2008). *Trondheim Byleksikon* (2.utg.) Trondheim: Kunnskapsforlaget

Brooks, C. (2008) *Introductory econometrics for finance* (2nd edition). New York: Cambridge University Press

DiPascale, D. & Wheaton, W.C. (1996). *Urban economics and real estate markets*. New Jersey: Prentice Hall

Fiva, J. H. & Kirkebøen, L. J. (2011). Information Shocks and the Dynamics of the Housing Market. *The Scandinavian Journal of Economics*. 113 (3), 525 – 552. Hentet fra [http://www.bi.no/Info-avdelingFiles/Forskningskommunikasjon/Fiva\\_Kirkeboen\\_skolerangering%20og%20boligpriser.pdf](http://www.bi.no/Info-avdelingFiles/Forskningskommunikasjon/Fiva_Kirkeboen_skolerangering%20og%20boligpriser.pdf)

Gripsrud, G., Olsson, U. H. & Silkoset, R. (2004). *Metode og dataanalyse*. Kristiansand: Høyskoleforlaget AS

Moen, E. R. & Riis, C. (2011). *Moderne mikroøkonomi*. Oslo: Gyldendal

Osland, L. (2001). Den hedonistiske metoden og estimering av attributtpriser. *Norsk økonomisk tidsskrift*. 115. 1 – 22.

Sæther, A. (1994). *Mikroøkonomi*. Hentet fra: <http://www.nb.no/nbsok/nb/331d74a2f230940727bc93f130e5dc7f.nbdigital?lang=no#0>

Tiebout, C.M. (1956). A Pure Theory of Local Expenditures. *Journal of Political Economy* . 64(5), 416-424. Hentet fra: <http://www.jstor.org/stable/pdfplus/1826343.pdf?acceptTC=true>

Zikmund, W. G., Babin, Carr, J.C, & Griffin, M. (2012). *Business Research Methods* (9th edition) Hentet fra [http://www.google.no/books?id=veM4gQPnWHgC&dq=zikmund&lr=&hl=no&source=gbs\\_navlinks\\_s](http://www.google.no/books?id=veM4gQPnWHgC&dq=zikmund&lr=&hl=no&source=gbs_navlinks_s)

## Nettsider

Bysiden.no. Trondheim. Hentet fra <http://bysiden.no/sted/Trondheim/places/info/> [lastet ned 28.03.2013]

Halsør, T., Hellerud, H.T. & Sætt, B. (2012, 10.08). Slik har norske boligpriser utviklet seg gjennom de siste 200 årene. *NRK*. Hentet fra: <http://www.nrk.no/nyheter/norge/1.8273402> [lastet ned 20.03.2013]

Havmo, A. L. (2012). Kvalitetsportal for Trondheimsskolen. Hentet fra: <http://www.trondheimsskolen.no/> [lastet ned 15.02.2013]

Kristofersson, D., Rickertsen, K. *Regresjon med dummy variabler*. Hentet fra: <https://athene.umb.no/emner/pub/ECN201/utdelt/kapittel9.pdf> [lastet ned 16.05.2012]

Kvaløy, J. T., Bruk statistikk riktig! Hentet fra: <http://www.ux.uis.no/~jtk/Rettbruk.pdf> [lastet ned 22.05.2013]

Larsen, M. H., Solvang, F.. (2012, 04.07). Høyre torpederer regjeringens karakter-politikk. *NRK*. Hentet fra <http://nrk.no/nyheter/norge/1.8232665> [lastet ned 06.03.2013]

Rise, Ø., Røsvoll, G. (2012, 22.06). Høyre bommer grovt. *Adresseavisen*. Hentet fra: [http://www.utdanningsforbundet.no/upload/Fylkeslag/S%C3%B8r-Tr%C3%B8ndelag/Trondheim/I%20media/kronikk\\_nasj.prov220612.PDF](http://www.utdanningsforbundet.no/upload/Fylkeslag/S%C3%B8r-Tr%C3%B8ndelag/Trondheim/I%20media/kronikk_nasj.prov220612.PDF) [lastet ned 05.03.2013]

Skjesol, H. I. (2012, 22.06). Høyre offentliggjør skolerresultater på nett. *Adresseavisen*. Hentet fra: <http://www.utdanningsforbundet.no/upload/Fylkeslag/S%C3%B8r-Tr%C3%B8ndelag/Trondheim/I%20media/nasj.prov220612.PDF> [lastet ned 05.03.2013]

Trondheim kommune. (2013). *Skolekretser – Finn din skole*. Hentet fra: <http://www.trondheim.kommune.no/content/1117733340/Skolekretser---Finn-din-skole> [lastet ned 29.05.2013]

Trondheim.no. *Trondheim i dag*. Hentet fra: <http://www.trondheim.no/trondheim-i-dag/> [lastet ned 28.03.2013]

Tufte, P. A. (2005). Statistisk generalisering. Hentet fra:  
<http://folk.uio.no/hanssto/old/kvantmet/Statistiskgeneralisering.pdf> [lastet ned 22.05.2013]

Utdanningsdirektoratet. (2009). *Om nasjonale prøver*. Hentet fra:  
<http://www.udir.no/Vurdering/Nasjonale-prover/Om-nasjonale-prover/> [lastet ned 03.04.2013]

Utdanningsdirektoratet. (2013). *Læringsresultater – Standpunktkarakterer*. Hentet fra:  
<http://skoleporten.udir.no/rapportvisning.aspx?enhetsid=00&underomrade=20&vurderingsomrade=11&skoletype=0> [lastet ned 07.05.2013]

## Statistikk

Norsk Eiendomsmeglerforbund (2013). Boligprisstatistikk – Boligprisenes utvikling over tid i Norge. Hentet fra <http://www.nef.no/xp/pub/topp/boligprisstatistikk> [lastet ned 20.03.2013]

Statistisk Sentralbyrå.(2012). Folke- og boligtellingsen. Boliger, 19. november 2011. Hentet fra <https://www.ssb.no/befolkning/statistikker/fobbolig/hvert-10-aar/2013-02-26#content> [lastet ned 02.04.2013]

Statistisk Sentralbyrå. (2012). Folke- og boligtellingsen, husholdninger,2011. Hentet fra <https://www.ssb.no/fobhushold> [lastet ned 02.04.2013]

Statistisk Sentralbyrå. (2013). Boligprisindeksen, 1. kvartal 2013. Hentet fra <http://www.ssb.no/priser-og-prisindekser/statistikker/bpi/kvartal/2013-04-16#content> [lastet ned 20.03.2013]

Statistisk Sentralbyrå. (2013). Folkemengde etter alder, kjønn, sivilstand og statsborgerskap 1.januar 2013. Hentet fra <http://www.ssb.no/befolkning/statistikker/folkemengde/aar/2013-03-13?fane=tabell&sort=nummer&tabell=100883> [lastet ned 02.04.2013]

## Andre

Finanstilsynet. (28.09.2011). Finanstilsynet vurderer innstramminger i retningslinjene for forsvarlig utlånspraksis til boligformål. [Pressemelding]. Hentet fra [http://www.finanstilsynet.no/no/Artikkelarkiv/Pressemeldinger/2011/3\\_kvartal/Finanstilsynet-vurderer-innstramminger-i-retningslinjene-for-forsvarlig-utlanspraksis-til-boligformal/](http://www.finanstilsynet.no/no/Artikkelarkiv/Pressemeldinger/2011/3_kvartal/Finanstilsynet-vurderer-innstramminger-i-retningslinjene-for-forsvarlig-utlanspraksis-til-boligformal/) [lastet ned 17.04.2013]

Korrelasjon – Statistikk. *Store norske leksikon*. Hentet fra: <http://snl.no/korrelasjon/statistikk> [lastet ned 16.05.2013]

Nasjonale Prøver. (2013). Wikipedia. Hentet fra: [http://no.wikipedia.org/wiki/Nasjonale\\_pr%C3%B8ver](http://no.wikipedia.org/wiki/Nasjonale_pr%C3%B8ver) [lastet ned 29.05.2013]

NOU 2002: 2 (2002). Boligmarkedene og boligpolitikken. Oslo: Statens forvaltningstjeneste, Informasjonsforvaltning. Hentet fra <http://www.regjeringen.no/nb/dep/krd/dok/nouer/2002/nou-2002-2.html?id=145338> [lastet ned 17.04.2013]

<http://maps.google.com/>

<http://eiendomsverdi.no/>

<http://www.random.org/>